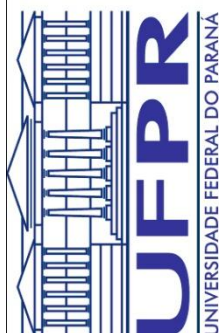
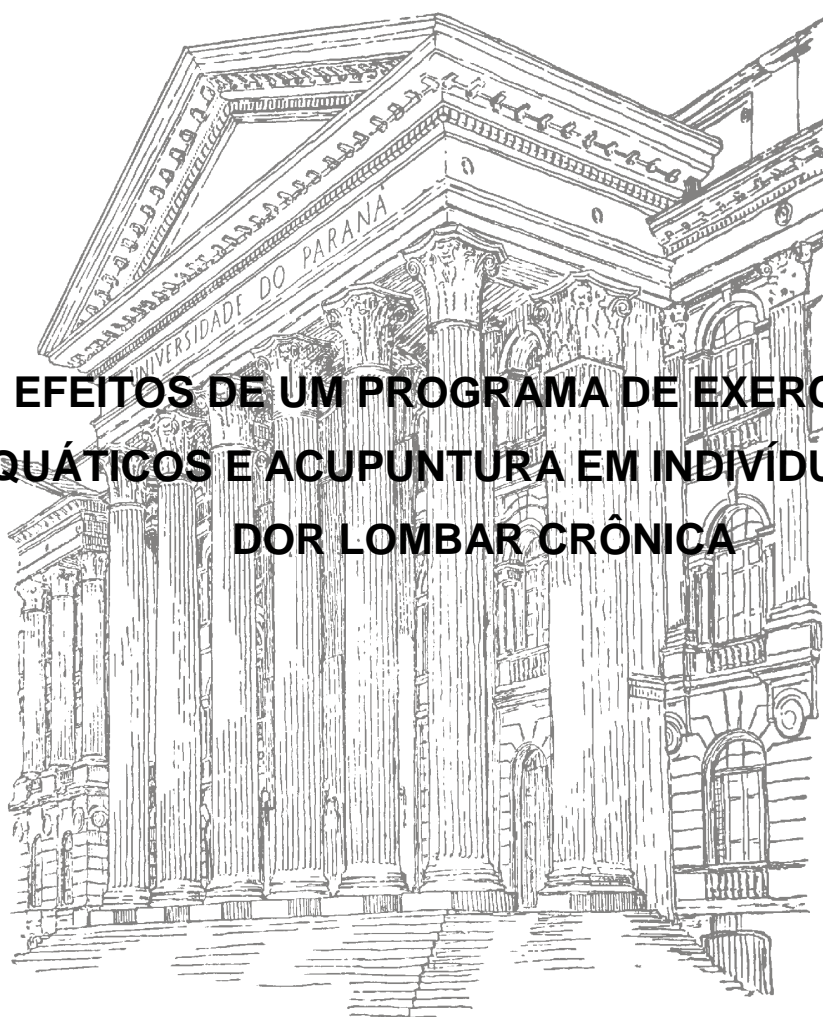


**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**



BÁRBARA MARIA CAMIOTTI

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS
AQUÁTICOS E ACUPUNTURA EM INDIVÍDUOS COM
DOR LOMBAR CRÔNICA**



**CURITIBA
2013**

BÁRBARA MARIA CAMILOTTI

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS
AQUÁTICOS E ACUPUNTURA EM INDIVÍDUOS COM
DOR LOMBAR CRÔNICA**

**Tese apresentada como requisito parcial
para obtenção do título de doutor em
Educação Física no Programa de Pós-
graduação em Educação Física, do Setor
de Ciências Biológicas da Universidade
Federal do Paraná.**

Orientadora: DRA VERA LÚCIA ISRAEL



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Educação Física



TERMO DE APROVAÇÃO

BÁRBARA MARIA CAMIOTTI

“Efeitos de um programa de exercícios aquáticos e acupuntura em indivíduos com dor lombar crônica”

Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Educação Física – Área de Concentração: Exercício e Esporte; Linha de Pesquisa: Comportamento Motor, do Programa de Pós-Graduação em Educação Física do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte Banca Examinadora:

Professora Dra. Vera Lúcia Israel
Presidente / Orientadora - BL/UFPR

Prof.ª Dr.ª Neiva Leite
Membro Interno

Prof. Dr. Paulo Cesar Barauce Bento
Membro Interno

Prof.ª Dr.ª Ana Tereza B. Guimarães
Membro Externo

Prof.ª Dr.ª Fátima Aparecida Caromano
Membro Externo

Curitiba, 25 de Novembro de 2013.

AGRADECIMENTOS

Expresso minha gratidão a todas as pessoas que de alguma maneira estiveram envolvidas com a realização da minha tese de doutorado.

Agradeço a Deus, dono de tudo que somos e temos e que esteve presente em todos os momentos desta tese. A quem entreguei este trabalho.

À minha família, minha mãe – Clari, minhas irmãs Gabriela e Emmanuelle e meu cunhado Daniel que entenderam os momentos de stress e ausência e que sempre tiveram palavras de apoio e carinho. Ao meu pai Onofre, que mesmo distante, tenho certeza que auxiliou para o término deste trabalho.

À minha orientadora Prof. Dra Vera Lúcia Israel, pelo convite para continuar os estudos no doutorado, por ter confiado no meu trabalho e pelo apoio nos momentos difíceis, nos quais muitas vezes pensei em desistir; agradeço por confiar em mim nos momentos em que nem eu mesma achava que conseguiria terminar esta pesquisa.

Às minhas amigas Manoela Ferreira e Daniele Parisotto, presentes de Deus, que foram responsáveis pelas avaliações e foram “ombro amigo” nos momentos difíceis e companheiras em muitos momentos divertidos de conversas.

À minha amiga Inara Francisco pela ajuda nas intervenções, pela amizade e pelas sessões de acupuntura que me auxiliaram a reduzir o stress e dormir.

À fisioterapeuta Daysi Alberti pela ajuda nas intervenções.

À Prof. Dra Neiva Leite que me acolheu como tutora, exatamente num momento de desespero. Seu auxílio foi fundamental para o desenvolvimento e conclusão desta pesquisa.

À professora Dra Ana Tereza Bittencourt Guimarães pelo auxílio na estatística.

Às professoras Dra Fátima Caromano e Dra Anna Raquel Gomes e os professores Dr. João Eduardo Araújo, Dr. Paulo Bento e Dr. André Rodacki pela contribuição para o aprimoramento do meu trabalho.

À professora e colega Dra Angélica Ludovico pelos ensinamentos e auxílio no desenvolvimento da rotina de análise da eletromiografia (EMG) no software Matlab.

Aos funcionários, professores e diretores da Clínica de Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), que estavam dispostos a auxiliar e que

permitiram a utilização da piscina. Especialmente aos Professores Mestres Pedro César Beraldo e Luiz Bertassoni Neto, por terem gentilmente cedido o espaço no Setor de Fisioterapia Aquática da Clínica de Fisioterapia da PUCPR e, desta maneira possibilitou o desenvolvimento deste estudo. Agradeço também pela confiança no meu trabalho como Fisioterapeuta do Setor de Dinamometria Isocinética da PUCPR.

A CAPES – Programa REUNI pelo auxílio financeiro.

Aos funcionários e professores do Programa de Pós Graduação em Educação Física.

Aos voluntários que participaram do estudo e que não mediram esforços em momento algum.

Muito Obrigada!

“Na minha angústia, invoquei o Senhor, gritei para meu Deus: do seu tempo Ele ouviu a minha voz, e o meu clamor em sua presença chegou aos seus ouvidos”.

Salmos 17,7

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE SIGLAS	x
LISTA DE ABREVIATURAS	xi
RESUMO	xii
ABSTRACT	xiii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS	5
1.1.1 Objetivo geral	5
1.2.1 Objetivos Específicos	5
1.2 HIPÓTESES.....	6
2 REVISÃO DA LITERATURA	7
2.1 DOR LOMBAR	7
2.1.1 Classificação da dor lombar	8
2.2 Diagnóstico da dor lombar.....	9
2.2.1 Avaliação de dor pela escala visual analógica (EVA).....	10
2.2.2 Avaliação de Dor pelo Índice Funcional de Oswestry	11
2.2.3 Avaliação da qualidade de vida SF-36	12
2.2.4 Avaliação da atividade Muscular pela Eletromiografia	12
2.3 TRATAMENTOS PARA DOR LOMBAR.....	16
2.4 EXERCÍCIOS AQUÁTICOS	16
2.4.1 Pressão Hidrostática	17
2.4.2 Empuxo e flutuação.....	18
2.4.3 Viscosidade	22
2.4.4 Temperatura da Água e Duração das Sessões.....	23
2.4.5 Exercícios Aquáticos no tratamento da dor lombar	25
2.4.6 Ai Chi.....	27
2.5 ACUPUNTURA	31
2.5.1 Acupuntura no tratamento da dor lombar	32
2.5.2 Cranioacupuntura de Yamamoto (YNSA).....	36
3 MÉTODOS	40
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	40

3.2 LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO	40
3.3 POPULAÇÃO	40
3.4 PROCEDIMENTOS.....	42
3.4.1 Escala visual Analógica de dor (EVA)	44
3.4.2 Índice Funcional de Oswestry	44
3.4.3 Questionário de Qualidade de vida SF36.....	45
3.4.4 Eletromiografia de Superfície (EMG).....	45
3.4.5 Exercícios aquáticos (AI CHI).....	49
3.4.6 Cranioacupuntura de Yamamoto (YNSA).....	50
3.5 Análise dos dados.....	51
4 RESULTADOS	53
4.1 CARACTERÍSTICAS DOS PARTICIPANTES.....	53
4.2 ANÁLISE DA INTENSIDADE DA DOR	55
4.3 ANÁLISE DA FUNCIONALIDADE.....	56
4.4 ANÁLISE DE QUALIDADE DE VIDA	57
4.5 ELETROMIOGRAFIA (EMG)	60
4.6 ANÁLISE DO CONSUMO DE MEDICAMENTOS.....	63
5 DISCUSSAO	65
5.1 CARACTERÍSTICAS DOS PARTICIPANTES.....	65
5.2 INTENSIDADE DA DOR	68
5.3 FUNCIONALIDADE.....	73
5.4 QUALIDADE DE VIDA	75
5.5 ELETROMIOGRAFIA.....	77
6 CONCLUSAO	84
REFERÊNCIAS.....	86
APÊNDICES.....	99
ANEXOS.....	109

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: DESPOLARIZAÇÃO E REPOLARIZAÇÃO DA MEMBRANA	13
FIGURA 2: AUMENTO DA PRESSÃO HIDROSTÁTICA PROPORCIONALMENTE A PROFUNDIDADE.....	17
FIGURA 3: REDUÇÃO DO PESO APARENTE PROPORCIONAL AO NÍVEL DE IMERSÃO	21
FIGURA 4: TEMPERATURA DA ÁGUA RELACIONADA A PATOLOGIA/ OBJETIVO DE TRATAMENTO	24
FIGURA 5: SEQUENCIA DE EXERCÍCIOS DO MÉTODO AI CHI	31
FIGURA 6: PONTOS BÁSICOS DA CRANIOACUPUNTURA DE YAMAMOTO.....	37
FIGURA 7: PONTOS BÁSICOS D E D1-D5	39
FIGURA 8: DESENHO EXPERIMENTAL DO ESTUDO.....	43
FIGURA 9: ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE	46
FIGURA 10: SINAL EMG “SILÊNCIO ELETROMIOGRÁFICO”	47
FIGURA 11: SINAL EMG MOSTRANDO AUSÊNCIA DO “SILÊNCIO EMG”.....	47
FIGURA12: SEQUENCIA DE EXERCÍCIOS DO AI CHI	50
FIGURA 13: PERCENTUAL DE REDUÇÃO DO ESCORE DE DOR ENTRE O INÍCIO E O FINAL DAS 10 INTERVENÇÕES DE AI CHI, YNSA E ACY.....	56

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: MÉDIA E DESVIO PADRÃO DAS VARIÁVEIS IDADE, PESO, ALTURA, IMC E TEMPO DE DOR.....	54
TABELA 2: FREQUÊNCIAS ABSOLUTAS E RELATIVAS DA ETIOLOGIA DE DOR....	55
TABELA 3: MÉDIA E DESVIO PADRÃO DA INTENSIDADE DA DOR (EVA) NOS MOMENTOS DE AVALIAÇÃO E REAVALIAÇÃO.....	55
TABELA 4: MÉDIA E DESVIO PADRÃO DA FUNCIONALIDADE NOS MOMENTOS DE AVALIAÇÃO E REAVALIAÇÃO.....	57
TABELA 5: MÉDIA E DESVIO PADRÃO DOS DOMÍNIOS DO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DE VIDA (SF-36) NOS MOMENTOS DE AVALIAÇÃO E REAVALIAÇÃO.....	58
TABELA 6: MÉDIA E DESVIO PADRÃO DA RAZÃO DE FLEXÃO RELAXAMENTO (RFR) DOS LADOS DIREITO (D) E ESQUERDO (E) NOS MOMENTOS DE AVALIAÇÃO E REAVALIAÇÃO.....	61
TABELA 7: MÉDIA E DESVIO PADRÃO DA RAZÃO DE EXTENSÃO RELAXAMENTO (RER) DOS LADOS DIREITO (D) E ESQUERDO (E) NOS MOMENTOS DE AVALIAÇÃO E REAVALIAÇÃO.....	62
TABELA 8: MÉDIA E DESVIO PADRÃO DA RAZÃO DA EXTENSÃO/FLEXÃO (REF) DOS LADOS DIREITO (D) E ESQUERDO (E) NOS MOMENTOS DE AVALIAÇÃO E REAVALIAÇÃO.....	63
TABELA 9: MÉDIA E DESVIO PADRÃO DO NÚMERO DE MEDICAMENTOS CONSUMIDOS PELOS PARTICIPANTES NOS MOMENTOS DE AVALIAÇÃO E REAVALIAÇÃO.....	64

LISTA DE SIGLAS

AI CHI – *Aquatic Tai Chi*

OMS – Organização mundial da Saúde

UFPR- Universidade Federal do Paraná

YNSA – Nova Cranioacupuntura de Yamamoto

LISTA DE ABREVIATURAS

ACY- Ai Chi associado à Ynsa
B - Bexiga
E - Estômago
BP - Baço-Pâncreas
EMG – Eletromiografia
EVA – Escala Visual Analógica
FFR – Fenômeno de flexão-relaxamento
Hz- Hertz
Mg - miligramas
Ms – milissegundo
RER- razão de extensão relaxamento
REF – razão de extensão flexão
RFR- razão de flexão relaxamento
RMS – Raiz quadrada da média
TE – Tamanho do efeito
TENS- Estimulação elétrica nervosa transcutânea
VB- Vesícula Biliar
VG- Vaso governador
Min- Minutos
FC – frequência cardíaca
RM – Repetição máxima
T 9 – nona vértebra torácica
C7 – sétima vértebra cervical

RESUMO

Dores lombares acometem grande parte da população e promovem impacto na sociedade e na qualidade de vida. As recomendações clínicas indicadas para prevenção e tratamento de dor lombar incluem exercícios aquáticos e acupuntura. No presente estudo pretendeu-se comparar os efeitos de um programa de exercícios aquáticos (AI CHI), cranioacupuntura de Yamamoto (YNSA) e a combinação do AI CHI e YNSA (ACY) em relação ao grupo controle (CON) na intensidade da dor, funcionalidade, qualidade de vida e atividade elétrica dos músculos paravertebrais de indivíduos com dor lombar crônica. A pesquisa consistiu de um estudo clínico experimental com amostra randomizada, realizado com 57 indivíduos com dor lombar crônica, de ambos os gêneros e idade entre 40 a 77 anos. Foram realizadas 10 intervenções com frequência de 2 vezes por semana. O grupo controle recebeu atendimento após a reavaliação, que foi realizada 5 semanas após a avaliação. A intensidade da dor foi avaliada por uma escala visual analógica (EVA), a funcionalidade pelo Índice de funcionalidade de Oswestry, a qualidade de vida pelo questionário SF36 e a atividade dos músculos paravertebrais pela eletromiografia EMG, na qual foram analisadas as razões de flexão relaxamento (RFR), extensão relaxamento (RER) e extensão/flexão (REF). Observou-se redução significativa na intensidade da dor e incremento na funcionalidade ($p < 0,05$) nos grupos AI CHI, YNSA e ACY, em relação à avaliação e em relação ao grupo controle. Em relação à qualidade de vida observou-se incremento significativo ($p < 0,05$) na saúde física (domínios capacidade funcional e limitação por aspectos físicos) nos grupos YNSA e ACY em relação às avaliações e em relação ao grupo controle. No domínio dor os três grupos experimentais apresentaram redução significativa em relação às avaliações e em relação ao grupo controle. Em relação à saúde mental, os aspectos sociais e emocionais apresentaram melhora significativa no pós-teste nos grupos YNSA e ACY e os domínios vitalidade e saúde mental apresentaram melhora significativa apenas no grupo ACY. Na EMG observou-se aumento significativo na RFR bilateralmente no grupo ACY e aumento na RER no lado direito no grupo ACY ($p < 0,05$). Não foram observadas diferenças significativas na RER. Desta maneira conclui-se que AI CHI, YNSA e ACY são abordagens terapêuticas efetivas para redução da intensidade da dor e melhora na funcionalidade em indivíduos com dor lombar crônica. Os grupos YNSA e ACY são efetivos para melhora nos aspectos físicos e mentais da qualidade de vida, neste estudo. Entretanto, apenas a combinação dos métodos é capaz de promover modificações no comportamento motor da coluna vertebral evidenciado pela redução na atividade EMG anormal durante a fase de flexão total do tronco. Desta maneira, sugere-se que os a combinação dos métodos AI CHI e YNSA é eficaz para redução da dor lombar crônica, melhora na qualidade de vida e funcionalidade e para promover modificações no comportamento motor e, conseqüentemente, restauração dos movimentos da coluna vertebral.

Palavras-chave: acupuntura, exercícios aquáticos, dor lombar, fisioterapia.

ABSTRACT

Low Back pain affects a large part of the population and promotes impact on society and quality of life. The clinical recommendations to prevent and treat low back pain include aquatic therapy and acupuncture. The aim of the present study was to compare the effects of an aquatic exercises program (AI CHI), Yamamoto New Scalp Acupuncture (YNSA) and the combination of AI CHI and YNSA (ACY) to the control group (CON) on pain, function, quality of life and electrical activity of the paraspinal muscles in subjects with chronic low back pain. The research consisted of a clinical trial with a randomized sample conducted in 57 subjects with chronic back pain, of both genders and age between 40 to 77 years, 10 interventions were made 2 times per week. The control group received treatment after the reevaluation, which was held five weeks after the evaluation. Pain intensity was assessed by a visual analogue scale (VAS), the functionality by the Oswestry functionality Index, the quality of life by the SF36 quality of life questionnaire and activity of the paraspinal muscles by electromyography (EMG), on which were analyzed the flexion/ full flexion ratio, as called flexion relaxation ratio (FRR), the extension/ full flexion ratio called extension relaxation ratio (ERR) and the extension/ flexion ratio (EFR). We observed a significant reduction in pain intensity and an increase in functionality ($p < 0.05$) in AI CHI, YNSA and ACY groups when related to the evaluation and to the control group. In relation to the quality of life it was observed an significant improvement ($p < 0.05$) in physical health (functional capacity and limitation by physical aspects pain domains) in YNSA and ACY regarding the evaluation and the control group. At the pain domain the three experimental groups related significant improvements, intra group and to the control group. In relation to the mental health, the emotional and social aspects were significant pos-test in YNSA and ACY groups and the vitality and mental health domains showed significant improvement only in ACY group. On the EMG it was observed a significant improvement at the FRR at both sides on the ACY group and at the ERR it was observed a significant improvement on the right side in the ACY group ($p < 0.05$). No significant differences were observed at the EFR. Therefore it was concluded that AI CHI, YNSA and ACY are therapeutic methods to effectively reduce pain, improve functionality in subjects with low back pain. The YNSA and ACY groups are effective on improving the physical and mental aspects of quality of life, in the present study. Conversely, only the combination of the methods is able to promote modifications on the motor behavior of the spine evidenced by the reduction in the abnormal EMG activity during the trunk full flexion phase. Hence it is suggested that the combination of the methods AI CHI and YNSA is effective for reducing chronic low back pain, improvement on the quality of live and functionality and to promote changes in motor behavior and, consequently, restoration of movements of the spine.

Keywords: acupuncture, aquatic exercises, low back pain, physiotherapy.

1 INTRODUÇÃO

Dores na região lombar da coluna vertebral são comuns e acometem grande parte da população (GRABOIS, 2005). Atualmente a dor lombar é a principal causa de incapacidade no mundo (BUCHBINDER *et al.*, 2013). No Brasil, cerca de 10 milhões de pessoas ficam incapacitadas pela dor lombar (SILVA; FASSA; VALE, 2004) e de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2011), mais de 80% das pessoas são afetadas por dores na coluna vertebral em algum momento de suas vidas e a dor lombar consiste da desordem espinhal mais comum.

A dor lombar pode gerar grande impacto econômico, pois muitas pessoas acometidas por este sintoma permanecem afastadas do trabalho por alguns períodos ou sua produtividade é reduzida (SVENSSON *et al.*, 1989; GRAF *et al.*, 1995; WILKE *et al.*, 1999; NORCROSS *et al.*, 2003; HALL *et al.*, 2011). O ônus econômico ao paciente e/ou Estado pode ser atribuído também a uma maior prescrição de medicamentos para redução da dor e aumento na utilização de serviços de saúde (SVENSSON *et al.*, 1989; DEYO *et al.*, 1991; WILKE *et al.*, 1999; GORE *et al.*, 2012).

As recomendações clínicas indicadas para prevenção e tratamento de dor lombar crônica, feitas de acordo com revisões sistemáticas da literatura (CHOU *et al.*, 2007; LEBOVITS *et al.*, 2009; LADEIRA, 2011), incluem a reabilitação interdisciplinar, exercícios (inclusive aquáticos), acupuntura, massagem, manipulações, yoga, educação do paciente, terapia cognitivo comportamental e relaxamentos progressivos. Segundo Jackson *et al.* (2009) as diretrizes para o tratamento clínico da dor lombar crônica por meio de exercícios consistem em: exercícios de fortalecimento, exercícios aeróbicos, exercícios com base no método McKenzie, exercícios de mobilização e exercícios em meio aquático e para melhorar a funcionalidade são recomendados exercícios para a estabilidade da coluna.

Entretanto para Ladeira (2011) não há consenso sobre o tipo de exercícios recomendado para o tratamento da dor lombar crônica, o autor cita recomendações gerais: estabilização da coluna, programas individualizados, progressão gradativa e supervisão terapêutica.

Um recurso que pode ser aplicado no tratamento de dores lombares é fisioterapia aquática, também denominada hidroterapia, na qual são realizados exercícios em piscina aquecida com fins terapêuticos (HINMAN *et al.*, 2007). A ação térmica da água e a redução da ação da força gravitacional são os principais benefícios fisiológicos que garantem o uso desse recurso (KONLIAM, 1999; ISRAEL; PARDO, 2000; MASUMOTO *et al.*, 2004).

Os exercícios aquáticos têm apresentado resultados positivos sobre a sintomatologia das dores lombares (DEGANI, 1998) e alguns estudos apontam para a redução da dor em tratamentos realizados em meio aquático (GUILLEMIN *et al.*, 1994; COLE *et al.*, 1996; ARIYOSHI *et al.*, 1999; KONLIAN, 1999; WAJCHEMBERG *et al.*, 2002). Os tratamentos para dores lombares em ambiente aquático podem ser realizados com menor risco de danos, tais como a sobrecarga gravitacional incidente na coluna vertebral (KONLIAN *et al.*, 1999).

Alguns estudos apontam para outros benefícios associados a exercícios aquáticos, os quais envolvem reeducação muscular, melhora na postura, redução da dor e espasmo muscular e incremento na amplitude de movimento (TAKESHIMA, 2002; CANDELORO; CAROMANO, 2007; BECKER, 2009; DUNDAR *et al.*, 2009). Uma revisão sistemática da literatura e metanálise realizada por Waller (2008) constatou que os exercícios aquáticos são benéficos para o tratamento da dor lombar. Entretanto são necessários mais estudos clínicos de alta qualidade para esclarecer o papel do exercício aquático terapêutico no tratamento da dor lombar.

O Ai Chi (“Aquatic Tai Chi”) foi desenvolvido por Jon Konno, a partir dos conceitos do Tai Chi e Qigong e das técnicas Shiatsu e Watsu (CUNHA *et al.*, 2000; SOVA, 2012). É uma forma de tratamento realizado com a água na altura dos ombros em que são realizados movimentos amplos e lentos dos membros superiores, membros inferiores e do tronco, associados à respiração profunda (CUNHA *et al.*, 2000). Os benefícios do Ai Chi incluem estabilização do tronco, redução da dor, alongamento e relaxamento corporal, melhora do metabolismo e da circulação sanguínea e integração do corpo e mente (CUNHA *et al.*, 2000). Não foram encontrados, até o presente momento, estudos que tenham analisado os efeitos do Ai Chi na dor lombar.

Outro recurso terapêutico frequentemente aplicado no tratamento das dores lombares é a acupuntura, a qual consiste da inserção de agulhas em pontos localizados na superfície corporal (pontos de acupuntura) com o intuito de tratar doenças ou preveni-las (SCOGNAMILLO-SZABÓ; BECHARA, 2001) e para redução de dores (MARTINEZ *et al.*, 2006; MENDONÇA; VRABIC, 2006). A acupuntura sistêmica refere-se a tratamentos realizados com a inserção de agulhas em pontos localizados na superfície corporal. A eletroacupuntura consiste da aplicação de estímulos elétricos ou laser nos pontos e/ou agulhas de acupuntura. Existem ainda os microssistemas, em que determinadas regiões do corpo representam todo o corpo, podendo ser acessadas para tratamento, como por exemplo, os pés (reflexologia podal), orelhas (auriculoterapia) e a Cranioacupuntura de Yamamoto (YNSA), em que são feitos estímulos em pontos da cabeça para tratar o corpo.

A literatura referente ao tratamento da dor lombar por meio da acupuntura ainda é escassa, sobretudo pela diversidade de metodologias (HAAKE *et al.*, 2003). Apesar de seu mecanismo incerto e embora não exista um consenso a respeito das metodologias de tratamento e seus resultados, a acupuntura tem sido utilizada há milênios para tratamento de dores aguda e crônica (ABENYAKAR; BONEVAL, 1994). Há pesquisas que demonstram redução da dor lombar após tratamento por acupuntura sistêmica (BRINKHAUS *et al.*, 2006; WITT, 2006; HAAKE *et al.*, 2007; CHERKIN *et al.*, 2009; SHERMAN *et al.*, 2009). Estes estudos são relativamente limitados em suas metodologias, uma vez que avaliaram a redução da dor apenas por meio de escala visual analógica e questionários, tais como SF36, Rolland Morris e Oswestry.

Em uma revisão sistemática da literatura e metanálise, Standaert. *et al.* (2011) concluíram que não há evidências suficientes para determinar a efetividade da acupuntura em comparação a terapias manipulativas ou exercícios físicos no tratamento da dor lombar crônica.

Por outro lado, Furlan *et al.* (2012), também por meio de revisão sistemática e metanálise, concluíram que o grau de importância clínica para as diferenças na intensidade da dor entre diferentes grupos de tratamento foi pequena, comparando-se acupuntura a placebo, médio comparando-se acupuntura versus nenhum tratamento ou massagens relaxantes e, grande comparando-se acupuntura a manipulação (em favor

da manipulação) e a acupuntura apresentou custo-benefício em relação a cuidados usuais ou em relação a nenhum tratamento, em indivíduos com dores lombares. Não são relatadas quais técnicas de acupuntura foram utilizadas nas análises.

A Cranioacupuntura de Yamamoto (YNSA) é uma das técnicas da acupuntura que pode ser utilizada para o tratamento de dores. A técnica foi descrita por Yamamoto e colaboradores na década de 70 e consiste de um microssistema, no qual, o estímulo ou punção de pontos na região do crânio, estimulam áreas corporais distantes, auxiliando no tratamento de patologias, principalmente as dolorosas e neurológicas (YAMAMOTO *et al.*, 2007). Não foram encontrados até o presente momento estudos que relatem a utilização desta técnica para o tratamento de dores lombares crônicas, há apenas um estudo em que foi verificada redução da dor lombar aguda (HASEGAWA *et al.*, 2009).

Uma vez que a fisioterapia aquática e a acupuntura têm se mostrado como um recurso adequado para tratamento da dor lombar, questiona-se a associação de terapêuticas com a finalidade de potencializar o tratamento. Ainda não se conhece os efeitos de exercícios aquáticos associados à Cranioacupuntura de Yamamoto, e acredita-se que estas abordagens possam ser complementares.

Quanto ao método de investigação, as pesquisas referentes aos efeitos de exercícios aquáticos e acupuntura no tratamento da dor lombar utilizam métodos subjetivos de avaliação, tais como escala visual analógica de dor e questionários. Uma forma mais acurada de avaliar tais efeitos é a eletromiografia (EMG) de superfície, que fornece acesso aos processos fisiológicos (sinais elétricos das membranas das fibras musculares) envolvidos na produção de força e movimento muscular, além de mediar outras funções (De LUCA, 1997; KONRAD, 2005).

A dor lombar tem sido extensivamente avaliada pela eletromiografia, por exemplo, Demoulin *et al.* (2007) avaliaram efeitos de exercícios no sinal eletromiográfico, em pessoas saudáveis e com dor lombar. Marshall e Murphy (2006) analisaram alterações no sinal eletromiográfico após exercícios em indivíduos com dor lombar e Bicalho *et al* (2010) avaliaram efeitos de manipulações de alta velocidade. Há evidências de que existem diferenças no sinal eletromiográfico entre pessoas saudáveis e com dor lombar (COLLOCA; HINRICHS, 2005). Não foram encontrados até o

presente momento estudos que analisassem estas alterações após intervenções com a Cranioacupuntura de Yamamoto e exercícios aquáticos, em indivíduos com dor lombar.

Ainda não se conhece os efeitos de exercícios aquáticos associados à Cranioacupuntura de Yamamoto, portanto, é necessário analisar se os benefícios da acupuntura podem ser potencializados quando adicionados àqueles associados a exercícios aquáticos, de forma a reduzir os sintomas de dores na coluna vertebral lombar.

A análise do estado de contração muscular (EMG) e da resposta à dor com a aplicação de cranioacupuntura de Yamamoto e exercícios aquáticos (Ai Chi) poderá direcionar a atuação de profissionais, tais como os fisioterapeutas, educadores físicos e acupunturistas na promoção da saúde, permitindo nova abordagem terapêutica.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

A intenção do presente estudo consistiu em comparar os efeitos de um programa de exercícios aquáticos (AI CHI), cranioacupuntura de Yamamoto (YNSA) e a combinação do AI CHI e YNSA (ACY) na intensidade da dor, funcionalidade, qualidade de vida e atividade elétrica dos músculos paravertebrais de indivíduos com dor lombar crônica.

1.2.1 Objetivos Específicos

Para atender ao objetivo geral alguns objetivos específicos foram analisados:

- Avaliar e comparar os efeitos do Ai Chi, da YNSA e da associação de Ai Chi e YNSA na intensidade da dor lombar crônica em relação ao grupo controle.

- Analisar e comparar os efeitos do Ai Chi, da YNSA e da associação de Ai Chi e YNSA na funcionalidade da coluna lombar em relação ao grupo controle.
- Determinar e comparar os efeitos do Ai Chi, da YNSA da associação de Ai Chi e YNSA na qualidade de vida em relação ao grupo controle.
- Analisar e comparar os efeitos do Ai Chi, da YNSA da associação de Ai Chi e YNSA na atividade elétrica dos músculos paravertebrais em relação ao grupo controle.

1.2 HIPÓTESES

Para cumprir os objetivos do estudo, algumas hipóteses foram elaboradas:

- H1: ocorrerá redução da dor lombar após tratamento pelo Ai Chi, YNSA e associação de Ai Chi e YNSA, entretanto a redução algica será maior no grupo tratado pela associação dos dois métodos;
- H2: haverá melhora na funcionalidade da coluna vertebral nos três grupos de intervenção (AI CHI, YNSA E AI CHI associado à YNSA) em relação ao grupo controle, porém a maior redução será observada no grupo AI CHI combinado a YNSA.
- H3: haverá melhora na qualidade de vida de maneira semelhante nos tratamentos por Ai Chi, YNSA e associação de Ai Chi e YNSA em relação ao grupo controle.
- H4: haverá redução na atividade elétrica (EMG) da musculatura paravertebral nos tratamentos por Ai Chi, YNSA e associação de Ai Chi e YNSA, porém haverá maior redução no grupo tratado pela associação das técnicas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo serão abordados os temas dor lombar (definição, classificação, diagnóstico, avaliação e tratamento), exercícios aquáticos (definição, princípios físicos e térmicos da água, exercícios aquáticos no tratamento da dor lombar e Ai Chi) e acupuntura.(definição, acupuntura no tratamento da dor lombar e Cranioacupuntura de Yamamoto – YNSA).

2.1 DOR LOMBAR

A dor lombar consiste um conjunto de sintomas que podem ser agudos ou crônicos, dependendo do tempo de duração, que geralmente limitam as atividades diárias (GRABOIS, 2005). É uma das maiores causas de inabilidade, interfere na qualidade de vida, na produtividade, no trabalho, sendo a causa mais comum de consultas médicas (EHRlich, 2003; SECOT, 2008). É definida como dor, tensão muscular ou rigidez localizada entre a margem costal e a prega glútea, com ou sem dor nos membros inferiores (ciática) (GRABOIS, 2005; KOES; TULDER; THOMAS, 2006).

De acordo com a OMS (2011), as desordens na coluna vertebral incluem trauma, danos mecânicos, danos na medula espinhal, inflamação, infecção e tumor. Cerca 80 a 85% dos episódios de dores na coluna vertebral não possuem causa conhecida. A OMS afirma ainda que a dor na coluna lombar é a desordem espinhal mais comum e afeta mais de 80% das pessoas em algum momento da sua vida e, cerca de 4 a 33% da população em qualquer momento. Consiste ainda a causa mais comum de desabilidade em adultos jovens.

No Brasil cerca de 10 milhões de pessoas ficam incapacitadas pela dor lombar (SILVA; FASSA; VALE, 2004). Um estudo avaliou o impacto previdenciário brasileiro pela incapacidade de trabalhar devido a doenças osteomusculares e concluiu-se que a dor na coluna (código M54, da classificação internacional das doenças) consistiu a doença osteomuscular com maior índice de benefícios concedidos. Dos 117.339 benefícios concedidos no ano de 2002, 26.550 estavam relacionados a doenças

osteomusculares e, destes a dor na coluna foi responsável por 8052 benefícios. O custo total de benefícios para dor na coluna vertebral foi de R\$ 46.162.400,00 e a dor lombar foi responsável, em média, por 208 dias de afastamento do trabalho (GADELHA, 2006).

Nos Estados Unidos, no ano de 2004, cerca de 25,9 milhões de pessoas perderam em média 7,2 dias de trabalho em decorrência da dor lombar, totalizando 186,7 milhões de dias de trabalho perdidos naquele ano. Os custos estimados para tratamento de dor lombar (medicamentos, consulta médica, tratamento, perda de dias de trabalho e previdência), nos Estados Unidos, no ano de 2004 foram de 193,9 bilhões de dólares e os custos relacionados a salários perdidos, no mesmo ano, foi de 22,4 bilhões de dólares (JACOBS *et al.*, 2008).

Conforme Jacobs *et al.* (2008) uma em cada cinco pessoas irão apresentar dor lombar que limite seu trabalho e uma em vinte pessoas irão apresentar limitação total de trabalhar em decorrência da dor. Além disso, uma em cada sete pessoas irão passar pelo menos um dia acamadas devido à dor nas costas. Assim, a dor lombar afeta a habilidade de trabalhar, o desempenho de atividades da vida diária, reduz a participação social, restringe a qualidade de vida e aumenta o estresse psicológico (HALL *et al.*, 2011; JACOBS *et al.*, 2008).

2.1.1 Classificação da dor lombar

A dor lombar é usualmente caracterizada de acordo com sua duração, localização e causa dos sintomas (GRABOIS, 2005). Quanto à duração, a dor lombar pode ser classificada como aguda quando persiste por um período inferior a 6 semanas, subaguda entre 6 semanas a 3 meses e crônica quando dura por mais de 3 meses (KOES; TULDER; THOMAS, 2006). A dor lombar aguda consiste a representação mais comum e em muitos casos a dor cessa mesmo sem tratamento (EHRlich, 2003).

A dor lombar crônica é definida como dor que persiste por tempo superior ao tempo de reparo tecidual (ou superior a três meses), promove inabilidades maiores em relação às dores agudas, e possui efeitos psicológicos associados. O tratamento para a

dor lombar crônica é difícil e até mesmo processos cirúrgicos falham na tentativa de aliviar a dor (EHRLICH, 2003). As causas da dor lombar crônica podem ser mecânicas, não mecânicas, nociceptivas ou neuropáticas. O diagnóstico é difícil, pois os instrumentos de avaliação falham em especificidade e sensibilidade. Em algumas circunstâncias, a causa da dor pode ser incerta (GRABOIS, 2005).

Quanto à definição a dor lombar pode ser classificada como específica e inespecífica (não específica). A dor lombar específica é definida como sintomas causados por um mecanismo patofisiológico específico, como hérnia discal, infecção, osteoporose, artrite reumatoide, fratura ou tumor. A dor lombar não específica é definida como sintomas sem causa específica, ou seja, dor lombar de origem desconhecida. Cerca de 90% de todos os pacientes com dor lombar não apresentam causa específica e o diagnóstico é feito por exclusão de patologias específicas (KOES; TULDER; THOMAS, 2006).

2.2 DIAGNÓSTICO DA DOR LOMBAR

O histórico e exame físico são importantes para avaliar os fatores que contribuem para as queixas do paciente e para avaliar o impacto da dor na capacidade funcional deste. O objetivo da avaliação médica consiste em identificar eficientemente causas de risco, como tumores, processos infecciosos e fraturas, assim como para identificar pacientes que possam ter melhora demorada devido a comprometimento neurológico ou fatores psicossociais (GRABOIS, 2005).

Em pacientes sem sintomas radiculares ou qualquer sinal de alerta (por exemplo, artrite inflamatória, infecção, fraturas e câncer) o foco do exame físico detalhado geralmente é suficiente (GRABOIS, 2005). Clinicamente, a triagem é feita pela presença de sinais de alerta (*“red flags”*), os quais indicam a possibilidade de haver patologia pré-existente. Quando os sinais de alerta não estão presentes, os pacientes são classificados como dor lombar não específica (KOES; TULDER; THOMAS, 2006).

Sinais de alerta indicando possíveis patologias espinhais pré-existentes (KOES; TULDER; THOMAS, 2006; BRASIL *et al*, 2004) incluem os seguintes aspectos: Idade

inferior a 20 anos ou superior a 55; dor não-mecânica (não relacionada ao tempo e atividade); dor torácica; história prévia de carcinoma ou HIV; mal-estar; perda de peso; sintomas neurológicos variados; deformidade estrutural vertebral. Consistem sinais indicativos de patologias nervosas: Dor unilateral no membro inferior maior que a dor na coluna lombar; irradiação para o pé ou dedos; adormecimento ou parestesia na mesma distribuição da dor; sinais neurológicos localizados (limitados a uma raiz nervosa); teste de elevação do membro inferior que promove aumento na dor (KOES; TULDER; THOMAS, 2006; BRASIL *et al.*, 2004):

Os estudos de imagem incluem tomografia computadorizada, termografia, ressonância magnética, eletromiografia e estudos da condução nervosa. Os estudos de tomografia e ressonância magnética devem ser feitos em pacientes com histórico, exame clínico ou testes prévios que sugerem causas graves de dor, pois muitos achados radiográficos são comuns entre pessoas assintomáticas e pessoas com dores na coluna (GRABOIS, 2005).

2.2.1 Avaliação de dor pela escala visual analógica (EVA)

A escala visual analógica é ferramenta amplamente utilizada para avaliar dor (MYLES *et al.*, 1999). Este instrumento avalia a intensidade da dor por meio de uma escala numérica ao longo de uma linha horizontal de 100mm. A classificação marcada pelo indivíduo é medida a partir da margem esquerda, sendo que 0 indica nenhuma dor e 100 a pior dor imaginável (MYLES *et al.*, 1999; NORDIN *et al.*, 2003).

Esta escala tem sido utilizada para avaliar os efeitos de exercícios aquáticos na dor lombar, como por exemplo, os estudos de Dundar *et al.*, (2009) e Han *et al.*, (2011).

A escala visual analógica tem sido amplamente utilizada para avaliar os efeitos da acupuntura na dor lombar, por exemplo, podemos citar os estudos de Carlsson e Sjölund (2001), Tsukayama *et al.*,(2002), Meng *et al.*, (2003), Yeung *et al.*,(2003), Tsui (2004), Brinkhaus *et al.*,(2006), Thomas *et al.*,(2007), Hasenaga *et al.*,(2009), Zaringhalan *et al.*,(2010).

2.2.2 Avaliação de Dor pelo Índice Funcional de Oswestry

O índice funcional de Oswestry consiste de um dos principais instrumentos de avaliação utilizado nas afecções da coluna vertebral (FAIRBANK; PYNSENT, 2000; ROLAND; FAIRBANK, 2000; VIGATTO *et al.*, 2007). O desenvolvimento do questionário foi iniciado por John O' Brien em 1976 e publicado apenas em 1980, (FAIRBANK; PYNSENT, 2000; ROLAND; FAIRBANK, 2000). Existem quatro versões na língua inglesa e tradução para outros idiomas, sendo que a versão brasileira foi realizada por Vigatto, Alexandre e Correa Filho, em 2007. O questionário consiste de 10 questões de seis respostas cada. A primeira sessão avalia a intensidade da dor e as outras nove avaliam os efeitos incapacitantes da dor em atividades diárias (lavar-se, vestir-se) e em outras atividades como levantar objetos, caminhar, sentar, permanecer em pé, dormir, vida sexual e social, e locomoção (ônibus, carro) (VIGATTO *et al.*, 2007).

As respostas são pontuadas de zero a cinco, totalizando uma pontuação máxima de 50 pontos. O total de pontos marcados pelo indivíduo é multiplicado por dois e expresso em porcentagem (MASSELI *et al.*, 2007). O escore total varia de zero (nenhuma inabilidade) a 100 (inabilidade máxima) (VIGATTO *et al.*, 2007). Conforme Santavirta *et al.*, (1996), a classificação da disfunção pode ser mínima (1 a 20%), moderada (21 a 40%), severa (41 a 60%) e incapacidade (acima de 60%). Caso o participante não responda uma das questões, por exemplo, o item 8 referente à sexualidade, o percentual deve ser ajustado, por meio de regra de três simples. A omissão da questão relacionada à sexualidade tem relação à possibilidade do questionário ser aplicado para adolescentes e também devido a questões religiosas (FAIRBANK; PYNSENT, 2000).

O foco do Índice funcional de Oswestry concentra-se nas atividades físicas, portanto as consequências psicológicas da dor aguda ou crônica não são incluídas e, as questões referem-se à inabilidade somente no momento atual, ou seja, não existem questões que se referem a aspectos da dor em período anterior à data de aplicação do questionário (FAIRBANK; PYNSENT, 2000).

2.2.3 Avaliação da qualidade de vida SF-36

O SF-36 (*Medical Outcomes Study- Item Short-Form Health Survey*) é um dos instrumentos mais comuns utilizado em pesquisas de saúde. Seu objetivo é detectar clinicamente alterações socialmente relevantes no estado de saúde e mudanças no estado de saúde ao longo do tempo, utilizando um pequeno número de dimensões estatisticamente eficiente (LAGUARDIA *et al.*, 2011). É formado por 36 questões englobando 8 domínios: capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais e emocionais e saúde mental (BRAZIER *et al.*, 1992; CICONELLI *et al.*, 1999). De acordo com Ware (2000) e Laguardia *et al.* (2011) há dois componentes gerais: saúde física e mental. O componente saúde física engloba os itens capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral de saúde e o componente saúde mental engloba os itens vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental.

O escore final varia de 0 (pior estado de saúde) a 100 (melhor estado de saúde) (BRAZIER *et al.*, 1992; CICONELLI *et al.*, 1999). Uma versão brasileira foi elaborada e validada por Ciconelli e colaboradores em 1999, em uma população com diagnóstico de artrite reumatóide. Laguardia *et al.* (2011) desenvolveram uma nova tradução e avaliaram a população em geral, utilizando uma amostra nacional probabilística representativa.

2.2.4 Avaliação da atividade Muscular pela Eletromiografia

A eletromiografia (EMG) fornece acesso aos processos fisiológicos que fazem com que o músculo produza força, movimento e/ou realize múltiplas funções. (De LUCA, 1997). Assim, a EMG consiste da análise de sinais mioelétricos, formados por variações fisiológicas do estado das membranas das fibras musculares (KONRAD, 2005). A excitabilidade das fibras musculares pode ser explicada por um modelo de membrana semipermeável, que descreve as propriedades elétricas do sarcolema. O equilíbrio iônico entre os espaços intra e extracelulares de uma célula muscular forma um potencial de repouso na membrana da fibra muscular, o qual possui valores entre -

80 a -90mv (quando não há contração). Esta diferença de potencial é mantida por meio de processos fisiológicos, bomba de íons, o que resulta em um meio intracelular negativo quando comparado ao meio extracelular (KONRAD, 2005).

A ativação de um motoneurônio α no corno celular anterior (induzido pelo sistema nervoso central ou reflexo) resulta na condução da excitação ao longo do nervo motor e liberação de substâncias transmissoras nas placas terminais do motoneurônio, sendo que um potencial é gerado no músculo inervado por esta unidade motora. As características da difusão da membrana da fibra muscular são brevemente modificadas e há um influxo de íons Na^+ . Isto causa a despolarização da membrana e potencial de ação que alterna de -80mv a +30mv (Figura 1). Este processo é rapidamente restaurado e os íons retornam ao seu estado inicial, num processo denominado repolarização. O potencial de ação é propagado ao longo da fibra muscular. Esta excitação leva à liberação de íons Ca^{2+} para o espaço intracelular, produzindo contração das fibras contráteis das células musculares (KONRAD, 2005). O sinal de EMG baseia-se nos potenciais de ação das fibras musculares, resultantes da despolarização e repolarização (KONRAD, 2005).

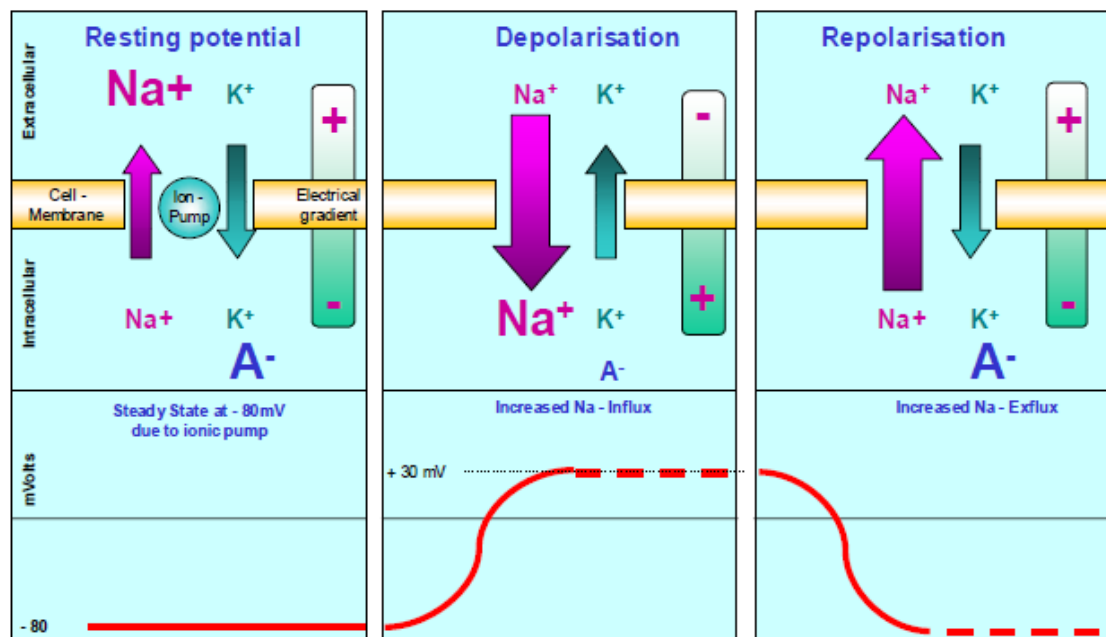


Figura 1: Despolarização e repolarização da membrana (KONRAD, 2005).

Assim, a eletromiografia consiste em instrumento para avaliar as alterações na atividade muscular e, indivíduos que possuem dores na coluna lombar apresentam alterações no comportamento biomecânico do tronco, tais como alterações no padrão de movimento e na atividade muscular (WILLIAMS; HAQ; LEE, 2010). A EMG tem sido utilizada para quantificar o risco de desenvolvimento de dor lombar (MARSHALL; MURPHY, 2006a), para avaliar a efetividade de diversos tratamentos, como por exemplo, o efeito de manipulações (BICALHO *et al.*, 2010), exercícios para estabilidade do tronco, fortalecimento dos músculos paravertebrais e abdominais (MARSHALL; MURPHY, 2006b; DEMOULIN *et al.*, 2007). Não foram encontrados estudos que investigassem tais alterações após tratamento por acupuntura e exercícios aquáticos.

Uma das formas de se avaliar a atividade muscular da coluna lombar é a razão de flexão/relaxamento, também denominada silêncio eletromiográfico. Neste teste é solicitado que o indivíduo realize o movimento de flexão do tronco com os joelhos estendidos, e em seguida o movimento de extensão do tronco. O sinal eletromiográfico é coletado em 3 momentos: flexão, flexão máxima e extensão. Nas pessoas que possuem dor lombar, não se observa uma redução no sinal EMG (COLLOCA; HINRICHS, 2005).

De acordo com Colloca e Hinrichs (2005), Demoulin *et al.* (2007) e Dubois *et al.* (2011) o fenômeno de flexão/relaxamento (FFR) ou silêncio eletromiográfico ocorre em sujeitos saudáveis (sem dor lombar) devido ao relaxamento da musculatura extensora da coluna vertebral. A coluna é sustentada por estruturas passivas (ligamentos posteriores e fáscia toracolombar), pelo alongamento dos músculos eretores da coluna vertebral (reflexo de estiramento) e pela ação ativa dos músculos quadrado lombar e eretores profundos da coluna, além disso, a ação da gravidade induz o movimento flexor, sendo necessário uma menor ativação muscular.

Os indivíduos com dor lombar crônica não exibem este fenômeno de flexão relaxamento e a atividade muscular dos eretores da coluna lombar é mais fraca na fase de extensão (FRYER; GILBONS, 2004; DUBOIS *et al.*, 2011). De acordo com Colloca e Hinrichs (2005) a ativação persistente dos músculos eretores da coluna vertebral nos indivíduos com dor lombar pode representar uma tentativa do corpo para estabilizar tecidos e estruturas da coluna vertebral com danos, isto acontece pela ativação

ligamentomuscular reflexa, protegendo estas estruturas de mais danos e evitando dores. Segundo Fryer e Gilbons (2004) há redução da amplitude de movimento de flexão.

Para Van Dieen, Selen e Cholewicki (2003) as pessoas com dor lombar crônica necessitam de estabilização muscular adicional, pois a força de resistência passiva da coluna é reduzida em decorrência do dano aos ligamentos e discos intervertebrais; a força muscular e conseqüentemente a capacidade de corrigir perturbações é reduzida, assim há necessidade de co-contracção e a integração sensório motora é perturbada, dificultando respostas corretivas.

Já para Marshall e Murphy (2006a) a ausência do fenômeno de flexão relaxamento está relacionada ao nível de dor e receio do movimento do que a adaptações histológicas do tecido muscular, tais como atrofia por desuso.

Dubois *et al.* (2011) descrevem que a taxa flexão/relaxamento (FFR) é obtida de acordo com a equação:

Equação 1: $FFR = \text{RMS fase flexão total} / \text{RMS fase de extensão}$.

Onde: “RMS” significa “*Root mean square*” – raiz quadrada da média.

Quando o valor observado na fase de flexão total do tronco é menor que o valor observado na fase de extensão do tronco há fenômeno de flexão relaxamento (silêncio eletromiográfico) e quando o valor da fase de flexão total do tronco é maior ou igual ao valor da fase de extensão do tronco não há relaxamento da musculatura paravertebral ou silêncio eletromiográfico (DUBOIS *et al.*, 2011).

Porém, de acordo com Demoulin *et al.* (2007), com a reabilitação pode haver restauração na FFR e segundo Marshall e Murphy (2006a) isto pode acontecer pelo relaxamento muscular na fase de flexão máxima ou pelo aumento na ativação muscular nas fases dinâmicas (flexão e extensão).

2.3 TRATAMENTOS PARA DOR LOMBAR

Os objetivos dos tratamentos para dores lombares consistem em reduzir a dor, aumentar a funcionalidade dos pacientes e, em consequência, reduzir a sobrecarga econômica imposta ao governo ou planos de saúde e empresas (GRABOIS, 2005).

Geralmente, há necessidade de programas interdisciplinares que incluem terapia cognitivo-comportamental, exercícios físicos, orientações, estimulação elétrica transcutânea, acupuntura, manipulações e cirurgia, os quais podem ser associados à medicação (GRABOIS, 2005). A ação destes tratamentos, sejam isolados ou associados, ainda é incerta. Neste estudo, serão abordadas apenas duas modalidades de tratamento utilizadas para o tratamento da dor lombar: exercícios em ambiente aquático e acupuntura.

2.4 EXERCÍCIOS AQUÁTICOS

Os exercícios aquáticos terapêuticos consistem em exercícios terapêuticos realizados em piscina aquecida (HINMAN *et al.*, 2007). A água é utilizada para fins terapêuticos em decorrência de suas propriedades físicas e térmicas (KONLIAN, 1999; MASUMOTO *et al.*, 2004; DUARTE, 2004; HINMAN *et al.*, 2007). Os exercícios na água são indicados para várias condições musculoesqueléticas. Os movimentos na água frequentemente são menos dolorosos em relação aos realizados em solo. Os impulsos sensoriais da pressão e temperatura da água reduzem a sensação de dor (DUNDAR *et al.*, 2009).

A literatura indica que os tratamentos em ambiente aquático promovem benefícios, tais como redução da dor, incremento na força e alongamento muscular dos músculos flexores e extensores do tronco a pessoas que apresentam dores na coluna vertebral e alterações posturais (KONLIAN, 1999; MASUMOTO *et al.*, 2004).

Segundo Israel e Pardo (2000), os benefícios da água são decorrentes das propriedades físicas da água, que consistem de efeitos hidromecânicos (pressão hidrostática, empuxo e flutuação, viscosidade, tensão superficial e turbulência) e efeitos

hidrotérmicos (temperatura da água). Existem ainda os benefícios do tempo de imersão. A seguir serão descritas algumas propriedades físicas e térmicas em piscina aquecida que podem interferir na análise dos resultados desta pesquisa.

2.4.1 Pressão Hidrostática

A pressão hidrostática (Lei de Pascal) consiste da pressão exercida por um líquido em todos os pontos da superfície de um corpo imerso em repouso (DEGANI, 1998; KONLIAN, 1999). Esta pressão é exercida igualmente em todas as direções, perpendicularmente a superfície do corpo, e aumenta linearmente com a profundidade e de acordo com a densidade do líquido (EDLICH *et al.*, 1989; DEGANI, 1998; KONLIAN, 1999; DUARTE, 2004; BARELA; STOLF; DUARTE, 2006; BECKER, 2009). A pressão exercida por um fluido na superfície de um objeto é, portando, constante na mesma profundidade (SKINNER; THOMSON, 1985; CAMPION, 2000; KOURY, 2000) (Figura 2).

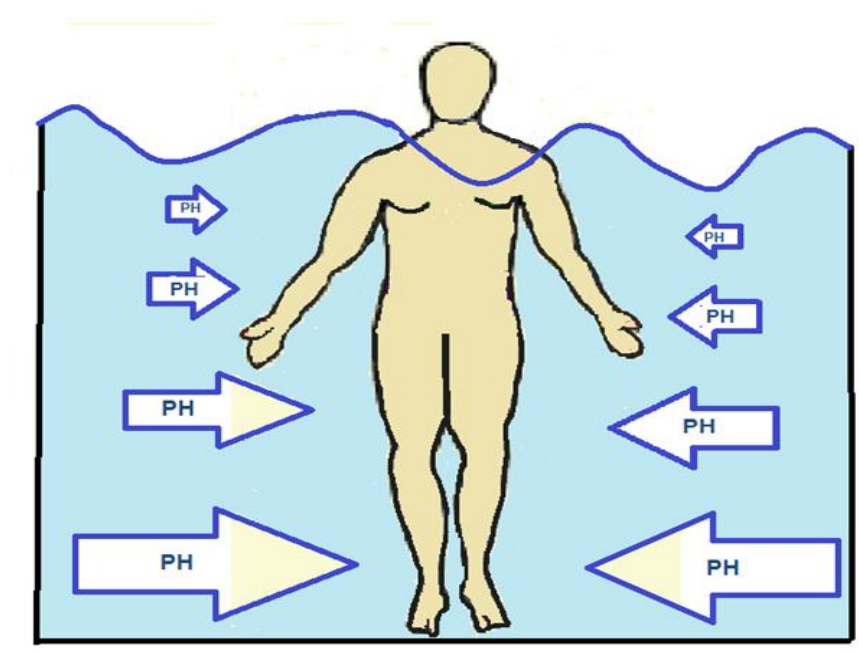


Figura 2: Aumento da pressão hidrostática proporcionalmente a profundidade, onde “PH” significa Pressão Hidrostática (modificado de DEGANI, 1998).

A pressão hidrostática atua auxiliando o trabalho de músculos enfraquecidos (Degani, 2008). Esta ação pode auxiliar, portanto, no tratamento de pessoas que apresentem enfraquecimento da musculatura paravertebral. A pressão exercida pela água na superfície corporal de uma pessoa imersa em posição vertical (em pé ou sentada) irá promover sustentação à coluna vertebral, reduzindo, desta forma, a sobrecarga incidente sobre a mesma (KONLIAN, 1999).

Outra indicação terapêutica da pressão hidrostática é a utilização para redução de edemas, a região a ser tratada deve estar imersa na maior profundidade possível. A ação da pressão hidrostática promove constrição de vasos cutâneos e, em seguida ocorre dilatação de arteríolas e redução da pressão arterial e, em consequência, drenagem do edema (KONLIAN, 1999, CAMPION, 2000, KOURY, 2000 e BECKER, 2009).

A maior resistência à expansibilidade torácica, decorrente da pressão hidrostática, aumenta o trabalho respiratório e reduz a capacidade vital, devido ao deslocamento dos fluidos corporais dos membros para o tórax (SKINNER; THOMSON, 1985; BECKER; COLE, 2000; KOURY, 2000). O trabalho respiratório pode ser aumentado ainda pelo aumento na pressão na superfície da pleura, pela compressão da parede torácica e pelo deslocamento do diafragma para cima (BECKER, 2009).

2.4.2 Empuxo e flutuação

O empuxo (Princípio de Arquimedes) consiste de uma força exercida pela água com intensidade igual ao peso do volume de líquido deslocado por um corpo ou objeto submerso ou parcialmente submerso (EDLICH *et al.*, 1989; KONLIAN, 1999; KOURY, 2000, DUARTE, 2004, BARELA; DUARTE, 2008). Esta força possui mesma direção, porém, sentido contrário à força do peso do objeto submerso, agindo, portanto, para cima (KONLIAN, 1999; BECKER; COLE, 2000; DUARTE, 2004; BARELA; DUARTE, 2008; MÜLLER *et al.*, 2005).

O empuxo pode ser expresso pela equação 2:

$$\text{Equação 2: } E = d.v.g$$

Onde “E” representa a intensidade da força de empuxo, “d” é a densidade da água, “v” representa o volume de água deslocado pelo objeto ou volume do objeto (quando totalmente submerso) e “g” corresponde à gravidade.

A densidade é definida como massa por unidade de volume e a densidade relativa é a relação entre a massa de um determinado volume e a massa do mesmo volume de água (SKINNER; THOMSON, 1985; BECKER; COLE, 2000; CAROMANO; NOWOTNY, 2002; DUARTE, 2004). A densidade relativa da água, a 4°C, é definida como “1” (SKINNER; THOMSON, 1985; DEGANI, 1998), e não possui unidade, pois é apenas um valor comparativo. A flutuação resulta da interação entre o empuxo e o peso do objeto (EDLICH *et al.*, 1989; DEGANI, 1998; BECKER, 2009). Pela sua relação com o empuxo, a força de flutuação está relacionada com a densidade relativa da água.

A relação entre a densidade relativa da água e do objeto irá determinar se o objeto irá flutuar ou afundar, assim, objetos com densidade menor que a densidade da água, ou seja, densidade relativa menor que “1”, irão flutuar e objetos com densidade relativa maior que “1” irão afundar (SKINNER; THOMSON, 1985; EDLICH *et al.*, 1989; DEGANI, 1998). A densidade relativa do corpo humano varia de acordo com a idade e biotipo corporal (quantidade de gordura); nas crianças e idosos a densidade relativa é aproximadamente 0,86 e nos adultos 0,97, os indivíduos magros (ectomorfos) têm tendência a ter densidade relativa maior que “1”, e deste modo apresentam dificuldade para flutuar e, por outro lado indivíduos com maior proporção de gordura (endomorfos) possuem densidade relativa menor que “1” e, portanto maior tendência a flutuar (CAMPION, 2000; KOURY, 2000).

A flutuação pode ser utilizada para facilitar o movimento, quando o segmento corporal é movido em direção à superfície da água e para dificultar ou resistir ao movimento quando o segmento é movido em direção contrária (CAMPION, 2000; CAROMANO; NOWOTNY, 2002).

A força de flutuação promove redução na ação da gravidade e alivia o estresse sobre as articulações sustentadoras de peso (KONLIAN, 1999; CAMPION, 2000, BECKER, 2009). Deste modo, o meio líquido pode ser utilizado como forma de tratamento de patologias em que há necessidade de redução ou ausência de cargas (KONLIAN, 1999; BECKER; COLE, 2000; HINMAN *et al.*, 2007), tais como dores na coluna vertebral e tratamentos pós-operatórios. Assim, a redução da ação da força gravitacional devido à flutuação pode trazer benefícios a gestantes, obesos, pacientes em recuperação pós-operatória (KOURY, 2000) e, pacientes que necessitem realizar exercícios com pouca sobrecarga. Podem ser realizados exercícios de fortalecimento e alongamento dos músculos do tronco com menos desconforto ao paciente em decorrência da redução das forças compressivas como exemplo, o peso corporal, incidentes na coluna vertebral (KONLIAN, 1999).

A redução no impacto nas articulações durante exercícios realizados em meio aquático, decorrente da flutuabilidade, promove redução da sensibilidade dolorosa, reduz a compressão em articulações dolorosas, melhora a amplitude de movimento e reduz o espasmo muscular doloroso (TAKESHIMA, 2002; MASUMOTO *et al.*, 2004; CANDELORO; CAROMANO, 2007).

Degani (1998) afirma que há redução do risco de lesões, em decorrência da redução do peso corporal aparente. O peso aparente do objeto consiste da força total que age num corpo submerso e é representado pela diferença entre o peso do corpo e o empuxo (DUARTE, 2004; BARELA; STOLF; DUARTE, 2006; BARELA; DUARTE, 2008). O peso corporal aparente é inversamente proporcional ao nível de submersão (KONLIAN, 1999; KOURY, 2000), desta maneira, Harrison *et al.* (1992) descreve que o peso aparente ao nível da sétima vértebra cervical (C7) corresponde entre 75 a 100% do peso corporal, na altura do processo xifoide corresponde entre 75- 50% e ao nível da crista ilíaca 50 a 25% do peso corporal do indivíduo (Figura 3).

Masumoto *et al.*, (2004), observaram em indivíduos saudáveis, que a atividade muscular, inclusive dos músculos paravertebrais, ao caminhar em meio aquático foi significativamente menor em relação a marcha em meio terrestre. Atribuem a redução da amplitude da EMG ao efeito da flutuabilidade (redução do peso aparente) no sistema neuromuscular, assim, é possível que a redução da atividade muscular enquanto

estiver andando na água seja atribuída ao efeito do empuxo e que os indivíduos reduziram o esforço ao andar na água, promovendo, portanto, redução da resistência. Os autores supracitados apontam ainda que o efeito da flutuabilidade nos fusos musculares e proprioceptores pode ter contribuído para redução na atividade muscular.

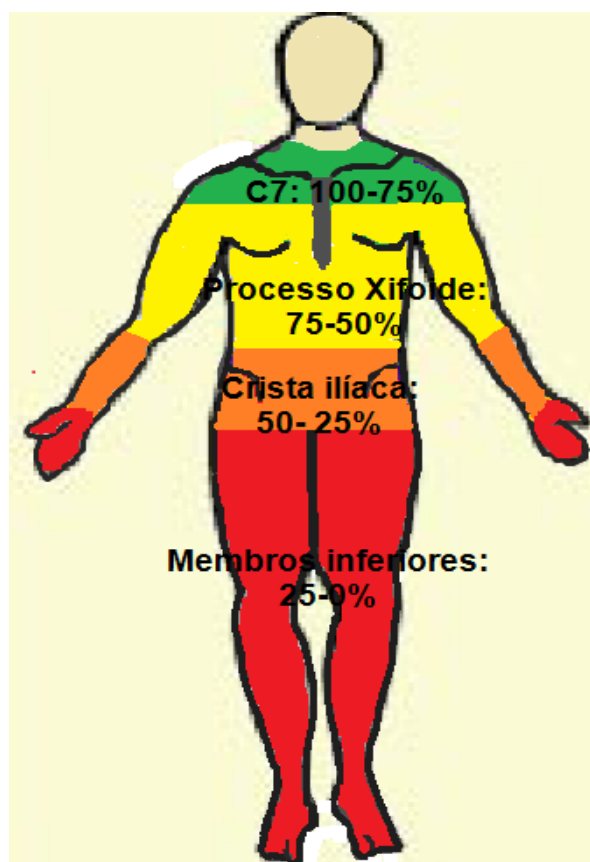


Figura 3: Redução do peso aparente proporcional ao nível de imersão (adaptado de HARRISON *et al.*, 1992).

Barela, Stolf e Duarte (2006), utilizaram uma plataforma de força para medir o peso aparente e observaram uma redução média do peso aparente de $63,2 \pm 1,9 \%$ durante a marcha com imersão ao nível do apêndice xifoide.

Edlich *et al.* (1989) relataram que a reeducação da marcha, após alguma lesão, pode ser iniciada em ambiente aquático, para que o indivíduo inicie esta atividade com menor sobrecarga (pela redução de peso aparente), porém o nível de imersão deve ser gradualmente reduzido, para transferir o treinamento progressivamente para o ambiente terrestre.

Dowzer *et al.* (1999) relatam haver menor sobrecarga na coluna vertebral em ambiente aquático. Analisaram, por meio da estadiometria, a sobrecarga incidente na coluna vertebral depois de corrida realizada neste ambiente. Observaram que a corrida em ambiente terrestre e em água rasa (nível da cintura) produziu perdas semelhantes de estatura. No entanto, a corrida em água profunda (nível do mento) produziu perdas de estatura significativamente menores quando comparada às demais (as perdas de estatura estão relacionadas à sobrecarga na coluna vertebral). Os autores sugerem que apesar de haver perda de estatura na corrida em ambiente aquático, a corrida em água profunda pode ser utilizada para reduzir a sobrecarga na coluna vertebral.

Camilotti *et al.* (2009) observaram, por estadiometria, que na posição sentada em ambiente aquático a sobrecarga na coluna vertebral é menor em relação ao ambiente terrestre. Atribuem a menor sobrecarga às propriedades físicas da água empuxo e pressão hidrostática e ao relaxamento promovido pela água aquecida. Sugerem que isto poderia ser benéfico às pessoas com dores lombares.

A coluna vertebral é especialmente protegida durante exercícios aquáticos, os quais facilitam a reabilitação precoce de lesões na coluna vertebral. Os programas de reabilitação da coluna vertebral deveriam incluir técnicas de estabilização aquática da coluna vertebral e exercícios aeróbicos (BECKER, 2009).

2.4.3 Viscosidade

A viscosidade refere-se à magnitude da força interna de fricção de um fluido durante o movimento, e é decorrente da força de adesão entre as moléculas da água. Um objeto em movimento na água está sujeito às forças de resistência – arrasto e turbulência (SKINNER; THOMSON, 1985; CAROMANO; NOWOTNY, 2002).

A resistência aquática e, portanto, viscosidade aumenta em função da velocidade do movimento (BECKER, 2009), e é proporcional ao quadrado da velocidade do movimento. Assim a viscosidade associada a movimentos realizados em altas velocidades pode promover um estímulo para aumentar a capacidade de produção de força muscular (BENTO *et al.*, 2012). A viscosidade é alterada ainda pela temperatura da água, em água aquecida a viscosidade é menor do que em água fria, já que as moléculas estão menos coesas (SKINNER; THOMSON, 1985; CAROMANO; NOWOTNY, 2002).

No método Ai Chi, os exercícios são realizados lentamente (CUNHA *et al.*, 2000), desta maneira há pouca influência da viscosidade na execução dos movimentos do Ai Chi.

2.4.4 Temperatura da Água e Duração das Sessões

A temperatura da água em tratamentos terapêuticos pode variar entre 29° a 36,6°C (DOWZER *et al.*, 1999; KOURY, 2000; BARKER *et al.*, 2003; DOURIS *et al.*, 2003; GUSI *et al.*, 2006; SILVA *et al.*, 2008). Duarte (2004) relata que são recomendadas temperaturas de 32°C, porém podem ser utilizadas temperaturas de até 35°C, devendo ser ajustada em função da intensidade do exercício, ou seja, exercícios intensos devem ser realizados com a água em temperaturas mais baixas (entre 22 a 27°C) e exercícios pouco intensos devem ser realizados com a água em temperaturas mais elevadas (32 a 35°C). Para Skinner e Thomson (1985), sessões realizadas com a temperatura da água mais baixa são toleradas por tempo maior. Por outro lado, Konlian (1999) descreve que a temperatura da água em exercícios aquáticos deve ser determinada de acordo com a patologia e/ou objetivo de tratamento (Figura 4), por exemplo, para aumentar a amplitude de movimento são recomendadas temperaturas de cerca de 38°C, porém, para analgesia a autora recomenda temperaturas altas (aproximadamente 43°C).

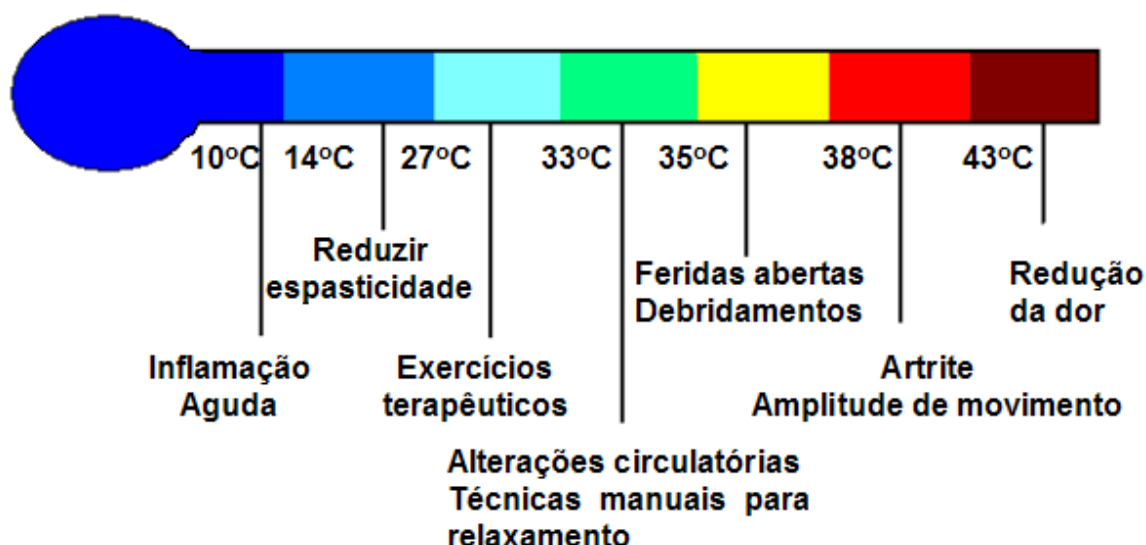


Figura 4: Temperatura da água relacionada à doença/ objetivo de tratamento (adaptado de Konlian. 1999).

Os benefícios da água aquecida são relaxamento muscular, redução da dor e da tensão muscular e, em consequência, aumento na amplitude de movimento (KONLIAN, 1999; KOURY, 2000; HINMAN *et al.*, 2007). Para Becker (2009), um dos efeitos predominantes da imersão em água aquecida são o relaxamento e a redução da percepção da dor. As terminações nervosas livres da pele são superestimulados e isto reduz a percepção da dor quando a região do corpo afetada esta imersa na água. A modulação da dor afeta o limiar da dor, que aumenta com a temperatura da água e turbulência.

A imersão em água aquecida promove uma elevação da temperatura corporal, pelo contato com a água aquecida (condução de calor) e pela menor taxa de sudorese em decorrência de poucas superfícies expostas ao ar ambiente. Há dilatação dos vasos sanguíneos superficiais promovendo aumento no suprimento sanguíneo periférico e aumento na frequência cardíaca (KONLIAN, 1999; SKINNER; THOMSON, 1985). Ocorre também aumento no metabolismo com consequente aumento no consumo de oxigênio, aumentando, desta forma, a frequência respiratória (SKINNER; THOMSON, 1985).

Quanto ao tempo das intervenções, na literatura estão descritas sessões de exercícios aquáticos com duração entre 20 a 50 minutos (DOURIS *et al.*, 2003; GUSI *et al.*, 2006; SILVA *et al.*, 2008). A duração das sessões irá depender da condição do indivíduo: idosos deverão realizar sessões com duração de 20 a 25 minutos e, os indivíduos jovens poderão realizar sessões de 30 a 45 minutos (SKINNER; THOMSON, 1985).

Desta maneira, o tempo de imersão, temperatura da água, e as propriedades físicas aquáticas atuam na coluna vertebral promovendo benefícios a indivíduos que apresentam dores ou doenças associadas à coluna vertebral (KONLIAN, 1999).

2.4.5 Exercícios Aquáticos no tratamento da dor lombar

Apesar de a literatura descrever benefícios de exercícios realizados em ambiente aquático para o tratamento de dores lombares, ainda é um assunto pouco explorado e não existe consenso na literatura atual (ARIYOSHI *et al.*, 1999; KONLIAN, 1999; CUNHA *et al.*, 2000; MASUMOTO *et al.*, 2004; WALLER *et al.*, 2009; DUNDAR *et al.*, 2009; KIM *et al.*, 2010, HAN *et al.*, 2011). O Ai Chi, por exemplo, é um método utilizado para o controle da dor (CUNHA *et al.*, 2000) , porém seus efeitos, na dor lombar, não foram pesquisados até o presente momento.

Ariyoshi *et al.* (1999) observaram que 90% dos voluntários do seu estudo submetidos a exercícios de alongamento (coluna, quadril e membros inferiores), fortalecimento (abdominal, glúteos e membros inferiores), natação e caminhada em meio aquático, com frequência de no mínimo duas vezes por semana, apresentaram melhora do quadro de dor lombar crônica. Resultados semelhantes foram descritos por Guillemain *et al.* (1994), em que voluntários apresentaram redução da intensidade e duração da dor em resposta a três meses de tratamento em meio aquático (balneoterapia).

Dundar *et al.* (2009), em um estudo clínico randomizado, compararam exercícios em ambiente aquático e terrestre em 65 pessoas com dor lombar crônica sem sintomas

em membros inferiores. Os exercícios na água foram realizados durante 60 minutos, 5 vezes por semana, num total de 20 sessões (4 semanas), em piscina aquecida 33° C. Os participantes que realizaram exercícios em ambiente terrestre receberam orientações e realizaram os exercícios em casa. Ambos os grupos apresentaram melhoras significativas na amplitude de movimento da coluna vertebral e na EVA. Entretanto, as melhoras nos questionários Oswestry e SF36 (aspectos físicos) foram maiores no grupo que realizou exercício aquático. Não houve diferença no teste de Schober, o qual avalia a mobilidade da coluna lombar.

Han *et al.* (2011) analisaram os efeitos de exercícios aquáticos em indivíduos com dor lombar, estes foram divididos em dois grupos: exercício aquático (n=9) e controle (n=10). Os exercícios aquáticos foram realizados durante 50 min, 5 vezes por semana, durante 10 semanas. Os voluntários que realizaram exercício aquático apresentaram redução significativa da dor (EVA) e aumento significativo do pico de torque da flexão e extensão do tronco, mensurado por um dinamômetro isocinético. Em outro estudo foi constatado aumento significativo na força isométrica de extensão da coluna, após treinamento aquático, em indivíduos submetidos à cirurgia de hérnia discal lombar (dissectomia). Cada atendimento foi realizado durante 60 min, com frequência de 2 vezes por semana, durante 6 semanas e consistiu de aquecimento, alongamento, exercícios de balanço e elevação do membro inferior, caminhada lenta, caminhada para trás e corrida a 40-60% FR máxima, salto vertical, exercícios de rotação, flexão e extensão do tronco (KIM *et al.*, 2010).

McIlveen e Robertson (1998) analisaram os efeitos de exercícios na água realizados duas vezes por semana, durante 4 semanas e compararam a um grupo controle (lista de espera), em 95 indivíduos com dor lombar crônica. Encontraram diferença significativa entre os grupos apenas no questionário Oswestry (funcionalidade). Não houve diferença significativa no teste de Schober, questionário McGill, na força muscular de membros inferiores (escala Oxford) e no teste de elevação do membro inferior.

Waller (2008) em uma revisão sistemática da literatura e metanálise concluíram que os exercícios aquáticos são benéficos para o tratamento da dor lombar, porém, não há evidências de que são melhores ou iguais a outras intervenções. A heterogeneidade

dos estudos, quando ao número de sujeitos, duração dos sintomas, intervenções e formas de avaliação dificulta a análise dos resultados. Kamioka *et al* (2009) ,em uma revisão sistemática da literatura (metanálise), concluíram que os exercícios aquáticos têm um efeito pequeno, porém estatisticamente significativo na redução da dor, em doenças locomotoras, incluindo a dor lombar.

Dundar *et al.* (2009) descrevem que não existem diretrizes para exercícios aquáticos no tratamento da dor lombar crônica, especialmente em relação ao número de sessões, duração e frequência. Konlian (1999) relata que os exercícios aquáticos deveriam compor a parte inicial do tratamento de pessoas com dor lombar crônica e posteriormente devem ser realizados exercícios em ambiente terrestre. Pöyhönen *et al.* (2001) descrevem que exercícios aquáticos são comumente utilizados em pacientes em processo de reabilitação, especialmente quando os exercícios realizados em condições normais de gravidade são difíceis ou dolorosos. A água oferece um meio onde a gravidade é reduzida e as forças hidrodinâmicas e as propriedades viscoelásticas da água agem durante os exercícios.

2.4.6 Ai Chi

O Ai Chi (“Aquatic Tai Chi”) foi desenvolvido por Jon Konno, a partir dos conceitos do Tai Chi e Qigong e das técnicas Shiatsu e Watsu (CUNHA *et al*, 2000; SOVA, 2012). É uma forma de tratamento realizado com a água na altura dos ombros em que são realizados movimentos amplos e lentos dos membros superiores, membros inferiores e do tronco, associados à respiração profunda (CUNHA *et al.*, 2000).

Os benefícios desta modalidade de tratamento incluem estabilização do tronco, redução da dor, alongamento e relaxamento corporal, melhora do metabolismo e da circulação sanguínea e integração do corpo e mente (CUNHA *et al.*, 2000). Desta maneira, o Ai Chi poderia ser utilizado para tratamento de indivíduos com dores lombares, entretanto não foram encontradas, até o presente momento, pesquisas científicas analisando os efeitos deste método em indivíduos com dor lombar.

O Ai Chi foi pesquisado, em um grupo de idosos, por Cunha *et al.* (2010). Os exercícios foram realizados 2 vezes por semana, durante 12 semanas; cada sessão teve duração de 45 minutos. Observou-se melhora significativa no equilíbrio (escala de Berg), porém não houve melhora significativa na independência funcional (Medida de Independência Funcional - MIF) e na qualidade de vida (SF 36).

As orientações para execução dos exercícios são: permanecer em pé, com os membros inferiores semifletidos (até que a água alcance o nível dos ombros), a coluna ereta e os membros superiores posicionados sobre a superfície da água (descansados, utilizando a força do empuxo). A inspiração deve ser feita pelo nariz e a palma das mãos voltadas para cima e a expiração pela boca com a palma das mãos voltadas para baixo (CUNHA *et al.*, 2000).

De acordo com Sova (2012) a sequencia dos exercícios (Figura 5) consiste em:

- i. Contemplando: os indivíduos estarão posicionados em pé, com os membros inferiores semifletidos, mantendo o corpo imerso até o nível dos ombros (aproximadamente). Os membros superiores estão posicionados a frente do corpo. O individuo deverá deixar os membros superiores serem elevados pela água;
- ii. Flutuando: o posicionamento será o mesmo da fase anterior. Os indivíduos realizarão movimentos lentos de flexão e extensão dos membros superiores;
- iii. Elevando: membros inferiores semifletidos, corpo imerso, membros superiores frente ao corpo, realizando movimentos lentos de flexão junto com abdução horizontal, mantendo a palma das mãos voltadas para cima e, em seguida adução horizontal junto com extensão, mantendo a palma das mãos voltadas para baixo.
- iv. Fechando: membros inferiores semifletidos, corpo imerso, membros superiores frente ao corpo, realizando abdução e adução;
- v. Cruzando: membros inferiores semifletidos, corpo imerso, membros superiores frente ao corpo, cruzar os membros superiores à frente do corpo;
- vi. Acalmando: membros inferiores semifletidos, corpo imerso, membros superiores frente ao corpo, em abdução. Os participantes irão levar o membro superior direito em direção ao membro superior esquerdo, voltará a

- posição inicial e levará o membro superior esquerdo em direção ao membro superior direito;
- vii. Agrupando: participantes deverão estar na posição de passo, com os joelhos semiflexionados e os membros superiores posicionados a frente do corpo, na superfície da água. Os participantes deverão transferir o peso para o membro inferior que está posicionado a frente e realizar a abdução horizontal do membro superior homolateral ao membro inferior que está a frente;
 - viii. Livrando: participantes estarão posicionados em pé, com membros inferiores semifletidos, membros superiores abduzidos. Os participantes deverão realizar a adução horizontal de um membro superior e ao mesmo tempo abdução horizontal do membro superior contralateral, associado a uma rotação de tronco e descarga de peso para o lado da rotação;
 - ix. Transferindo: membros superiores abertos para realizar a adução horizontal de um membro sem rotação de tronco, com descarga de peso no membro inferior do lado da adução;
 - x. Aceitando: lateral, abdução horizontal bilateral (transferindo o peso do corpo para trás) e adução horizontal (transferindo o peso do corpo para frente);
 - xi. Contemplando: os indivíduos estarão posicionados em pé, com os membros inferiores semifletidos, mantendo o corpo imerso até o nível dos ombros (aproximadamente). Os membros superiores estão posicionados a frente do corpo. O indivíduo deverá deixar os membros superiores serem elevados pela água;
 - xii. Flutuando: o posicionamento será o mesmo da fase anterior. Os indivíduos realizarão movimentos lentos de flexão e extensão dos membros superiores;
 - xiii. Elevando: membros inferiores semifletidos, corpo imerso, membros superiores frente ao corpo, realizando movimentos lentos de flexão junto com abdução horizontal, mantendo a palma das mãos voltadas para cima e, em seguida adução horizontal junto com extensão, mantendo a palma das mãos voltadas para baixo.
 - xiv. Fechando: membros inferiores semifletidos, corpo imerso, membros superiores frente ao corpo, realizando abdução e adução;

- xv. Cruzando: membros inferiores semifletidos, corpo imerso, membros superiores frente ao corpo, cruzar os membros superiores a frente do corpo;
- xvi. Acalmando: membros inferiores semifletidos, corpo imerso, membros superiores frente ao corpo, em abdução. Os participantes irão levar o membro superior em direção ao membro superior esquerdo, voltará a posição inicial e levará o membro superior esquerdo em direção ao membro superior direito;
- xvii. Agrupando: participantes deverão estar na posição de passo, com os joelhos semiflexionados e os membros superiores posicionados a frente do corpo, na superfície da água. Os participantes deverão transferir o peso para o membro inferior que está posicionado a frente e realizar a abdução horizontal do membro superior homolateral ao membro inferior que está frente;
- xviii. Livrando: participantes estarão posicionados em pé, com membros inferiores semifletidos, membros superiores abduzidos. Os participantes deverão realizar a adução horizontal de um membro superior e ao mesmo tempo abdução horizontal do membro superior contralateral, associado a uma rotação de tronco e descarga de peso para o lado da rotação;
- xix. Transferindo: membros superiores abertos para realizar a adução horizontal de um membro sem rotação de tronco, com descarga de peso no membro inferior do lado da adução;
- xx. Aceitando: lateral, abdução horizontal bilateral (transferindo o peso do corpo para trás) e adução horizontal (transferindo o peso do corpo para frente);

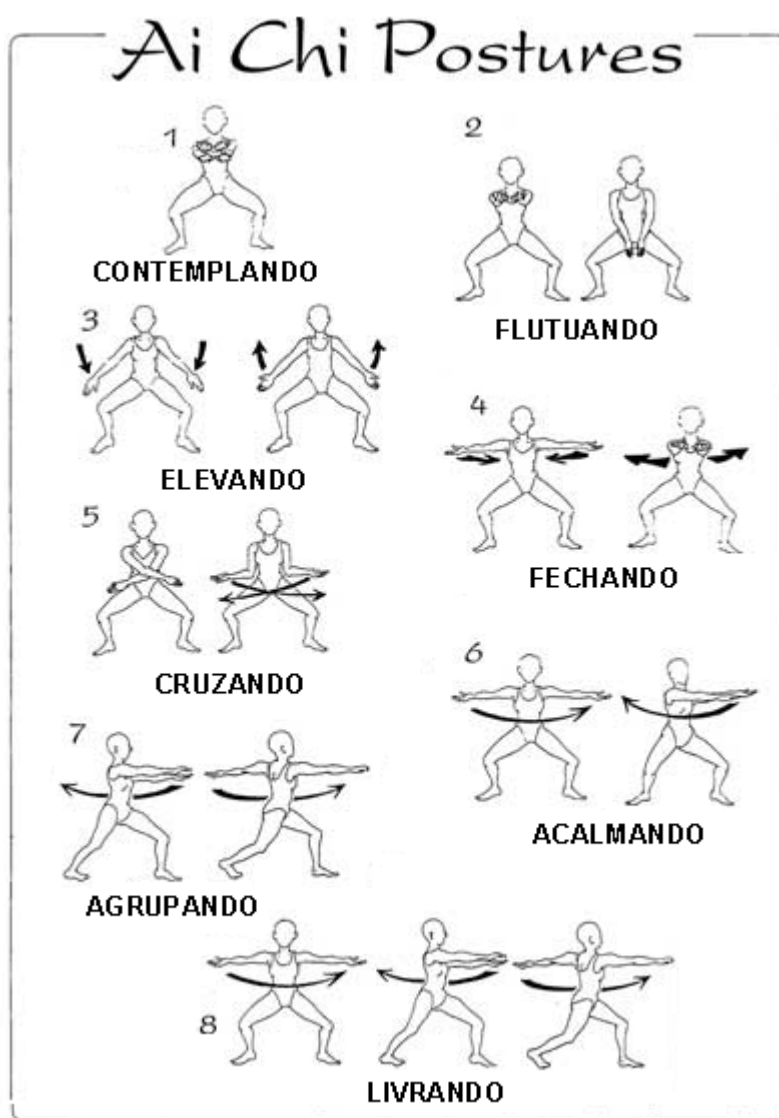


Figura 5: Sequencia de exercícios do método Ai Chi (modificado de Sova, 2012)

2.5 ACUPUNTURA

Outra modalidade de tratamento para as dores lombares é a acupuntura. Está é originária da China há mais de 2500 anos, a acupuntura tem sido utilizada em todo o mundo (SCOGNAMILLO-SZABÓ; BECHARA, 2001). Atualmente, no Brasil, a acupuntura é reconhecida por sete conselhos da área da saúde: Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO), Biomedicina (CFBM), Enfermagem (COFEN), Farmácia

(CFF), Psicologia (CFP), Fonoaudiologia (CFFa) e Medicina (CFM). O conselho federal de fisioterapia e terapia ocupacional, em 1985, foi o primeiro a reconhecer o valor científico da acupuntura e por meio da Resolução número 60, o Cofito autoriza a prática da acupuntura pelos fisioterapeutas. Em 2000, pela Resolução 218, a acupuntura foi considerada como especialidade fisioterapêutica, porém sem caráter de exclusividade.

A palavra acupuntura significa punturar com agulha e visa a prevenção e a cura de enfermidades por meio de estímulos através da pele, com a inserção de agulhas em pontos específicos, os acupontos ou pontos de acupuntura (SCOGNAMILLO-SZABÓ; BECHARA, 2001). Entretanto, outros estímulos podem ser utilizados e/ou adicionados, tais como moxabustão (aquecimento dos pontos de acupuntura por meio do aquecimento da erva *Artemisia vulgaris*), eletroacupuntura (aplicação de estímulos elétricos nas agulhas ou diretamente na pele, nos pontos de acupuntura), acupuntura a laser e, existem ainda os microssistemas, tais como o auricular, na face, mãos e na cabeça (OMS, 2003). O microssistema da cabeça é representado pela acupuntura craniana chinesa e pela “*Yamamoto New Scalp Acupuncture*” (YNSA), no Brasil conhecida como Acupuntura Craniana De Yamamoto.

De acordo com Scagnamillo-Szabó e Bechara (2001), no ocidente esta terapia foi considerada mística e sem base científica, porém, a eficácia dos tratamentos de acupuntura levou a Organização Mundial de Saúde a listar enfermidades que podem ser tratadas com acupuntura. Esta lista é composta por 43 patologias, incluindo as dores lombares (OMS, 2003).

2.5.1 Acupuntura no tratamento da dor lombar

A acupuntura tem sido utilizada para o tratamento de dores lombares, entretanto, ainda não há consenso sobre sua eficácia. Alguns autores apresentam resultados positivos, com remissão dos sintomas, por exemplo, Brinkhaus *et al.* (2006), Witt (2006), Haake *et al.* (2007), Cherkin *et al.* (2009), Sherman *et al.* (2009) observaram que a acupuntura sistêmica foi significativamente efetiva para redução da dor lombar

em relação a tratamento convencional (fisioterapia, exercícios e medicamentos), porém, não houve diferença significativa em relação a acupuntura “*Sham*”¹.

Em outros estudos há relatos de ineficácia ou há poucas evidências de que a acupuntura seja efetiva para redução da dor lombar (MENG, 2003; THOMAS *et al.*, 2007; ERNEST; LEE; CHOI, 2011). Cherkin *et al.* (2001) observaram que tratamentos com massagem promoveram redução na dor lombar significativamente superior à tratamentos com acupuntura.

Por outro lado, Manheimer *et al.* (2005), em uma revisão de literatura e metanálise, chegaram à conclusão de que a acupuntura é eficaz para aliviar a dor lombar crônica e que os tratamentos por acupuntura são significativamente mais efetivos em relação à acupuntura *sham* ou ao fato do indivíduo não realizar qualquer tratamento, porém, não há evidências de que a acupuntura seja mais eficaz em relação a outras terapias (exercício e fisioterapia).

Tsui (2004) analisou os efeitos da acupuntura sistêmica com agulhas aquecidas, eletroacupuntura e exercícios no tratamento da dor lombar crônica. Foram realizados 8 atendimentos, com frequência de 2 vezes por semana. Foram utilizados os pontos de acupuntura B25, B26, B40, E30 e VB 40; para a eletroacupuntura foi aplicada uma corrente mista com frequências de 2 e 15Hz, durante 20 minutos. Os exercícios foram realizados em casa e os participantes foram instruídos a realizar 6 exercícios de mobilização (20 repetições) e um exercício de estabilização abdominal (10 repetições), 3 vezes ao dia (todos os grupos foram orientados a realizar os exercícios). Observaram que os grupos que receberam acupuntura apresentaram maior redução da dor (EVA) quando comparados ao grupo que realizou apenas exercícios e, os efeitos da eletroacupuntura na redução da dor foram superiores aos da acupuntura sistêmica. No teste de elevação do membro inferior estendido houve aumento significativo apenas no grupo eletroacupuntura. O escore do questionário Roland Morris apresentou redução significativa e semelhante nos três grupos.

¹ Acupuntura sham consiste de qualquer intervenção designada para fazer com que os indivíduos acreditem estar recebendo acupuntura. Usualmente envolve inserção de agulhas superficialmente e/ou em locais inapropriados, e sem estimular estes locais. Existem ainda dispositivos para aplicar pressão, sem penetração de agulhas (MANHEIMER *et al.*, 2005).

Meng *et al.* (2003) realizaram um estudo randomizado comparando os efeitos da eletroacupuntura associada a tratamento conservador em relação aos efeitos apenas de um tratamento conservador (grupo controle), para o tratamento de indivíduos com dor lombar crônica não específica, sem comprometimento neurológico. O tratamento conservador considerou o uso de anti-inflamatórios não esteroidais (AINES), aspirina, analgésicos, exercícios e fisioterapia, os quais poderiam ser feitos/utilizados a critério de cada participante e/ou médico e fisioterapeuta que acompanhava o indivíduo antes do início da pesquisa. A eletroacupuntura foi realizada durante 5 semanas, com frequência de duas vezes por semana e consistiu de estímulos de 4-6Hz, com duração do pulso de 0,5ms, durante 20 minutos. Foram utilizadas 10 a 14 agulhas selecionadas a partir de pontos obrigatórios (B23, B24, B25, B28, VG3, VG4) e suplementares (B36, B37, B40, B54, VB30 e VB31). O escore do questionário Rolando Morris foi significativamente menor no grupo eletroacupuntura comparado ao grupo controle e este resultado foi mantido durante 4 semanas após o término do tratamento. Quanto a dor (EVA) não houve redução significativa ao final do tratamento, porém 4 semanas após o término do tratamento, houve diferença significativa entre os grupos, sendo que o grupo eletroacupuntura apresentou pequena redução na intensidade da dor e no grupo controle houve aumento na dor.

Carlsson e Sjölund (2001), em um estudo randomizado e cego, comparam o efeito da acupuntura, eletroacupuntura e placebo, no tratamento da dor lombar crônica. O tratamento foi realizado uma vez por semana, durante 8 semanas. Foram utilizadas 8 a 16 agulhas, e os pontos foram selecionados dentre B24, B25, B26, Yaoyan, JiaJi, IG4, IG11, B40, B57 e B60. No grupo placebo foi aplicado TENS com os cabos desconectados. Observaram redução significativa da dor (EVA) nos grupos que receberam tratamento por acupuntura, no final do tratamento e após 6 meses de término deste. Encontraram ainda melhora significativa do sono, redução do uso de medicamentos e retorno ao trabalho (por meio de inventário).

Tsukayama *et al.* (2002) compararam o tratamento para dor lombar crônica por meio de eletroacupuntura e TENS (estudo clínico randomizado). Os indivíduos foram tratados 2 vezes por semana, durante 2 semanas. Para a eletroacupuntura foram selecionados oito pontos, sendo que B23 e B26 foram usados com mais frequência. O

estímulo foi aplicado com frequência de 1 Hz, durante 15 minutos, de maneira semelhante nos dois grupos. Ao final do tratamento a dor (EVA) foi significativamente menor no grupo eletroacupuntura em relação do grupo TENS.

Yeung *et al.* (2003) analisaram o tratamento da dor lombar crônica por exercícios e eletroacupuntura associada a exercícios. Os exercícios foram realizados durante 1 hora, 1 vez por semana, por 4 semanas e consistiram de alongamentos, exercícios de extensão do tronco, abdominais e relaxamento. A eletroacupuntura foi realizada 3 vezes por semana, durante 4 semanas. Foram estimulados os pontos B23, B25, B40 e BP6 no lado que o indivíduo apresentasse dor; se a dor fosse bilateral, era estimulado apenas o lado de maior intensidade da dor. A frequência utilizada foi de 2 Hz, durante 30 minutos. Observaram melhora significativa na EVA e escala Aberdeen para dor lombar no grupo eletroacupuntura associada a exercício, no término do tratamento e 1 mês após o término. Não houve diferença significativa na amplitude de movimento do tronco e no torque isocinético concêntrico dos músculos do tronco em ambos os grupos.

Zaringhalan *et al.* (2010) observaram que intervenções com acupuntura e acupuntura associada a medicamento (relaxante muscular- Baclofeno) apresentaram reduções significativas e maiores na EVA e questionário de Roland Morris, quando comparadas a tratamento com baclofeno. A acupuntura foi realizada 2 vezes por semana e foram aplicados os pontos B23, B60, VB30 e VB34. A dose diária de Baclofeno foi 30mg.

Já Hunter *et al.* (2011) observaram redução na dor lombar crônica em dois grupos randomizados: exercícios e exercícios associados a acupuntura auricular, porém não houve diferenças significativas entre os grupos. Foram realizadas seis semanas de exercício supervisionado e 6 semanas de exercício sem supervisão. A acupuntura auricular foi aplicada somente nas seis primeiras semanas de tratamento, após os exercícios supervisionados. Os exercícios foram realizados durante 1 hora e consistiram de aquecimento, fortalecimento e alongamentos do tronco e relaxamento, a intensidade foi aumentada de maneira progressiva.

Diante dos estudos apresentados, pode-se observar que além da divergência de resultados, não há consenso entre os autores quanto à escolha de pontos de acupuntura e métodos de tratamento (acupuntura sistêmica, acupuntura auricular,

eletroacupuntura, etc.). Com relação à acupuntura sistêmica a maioria dos autores utiliza pontos locais associados a pontos distais (MENG, 2003; TSUI, 2004; BRINKHAUS *et al.*, 2006; CARLSSON; SJÖLUND, 2001; CHERKIN *et al.*, 2009), porém não há consenso entre os autores quanto a escolha de pontos e há autores que escolhem os pontos de acordo com a necessidade de cada participante (THOMAS *et al.*, 2007; YUAN *et al.*, 2009)

De acordo com Hall (2011) a prática da acupuntura não é suficientemente padronizada, o que torna difícil uma avaliação fidedigna. No estudo de Witt (2006), por exemplo, a escolha de pontos foi feita de maneira aleatória, de acordo com a experiência clínica do acupunturista que aplicou a técnica, não são citados os pontos utilizados. Os autores Wang, Kain e White (2008) relatam que alguns dos problemas encontrados nos estudos são: amostra inadequada, limitações metodológicas e uso de medidas de avaliação inválidas.

Não foram encontrados até o presente momento estudos que relatem a utilização da Cranioacupuntura de Yamamoto (YNSA) para o tratamento de dores lombares crônicas. Hasegawa *et al.* (2009), observaram redução da dor lombar aguda com a utilização da YNSA.

2.5.2 Cranioacupuntura de Yamamoto (YNSA)

A acupuntura é uma técnica reflexa, na qual o estímulo de uma determinada área reflete em outra (SCAGNAMILLO-SZABÓ; BECHARA, 2001). Assim, os microssistemas são regiões do corpo que quando estimuladas podem tratar problemas em outros locais, por exemplo, a Cranioacupuntura de Yamamoto (YNSA), em que são feitos estímulos na cabeça para tratar qualquer local do corpo.

A Nova Cranioacupuntura de Yamamoto, conhecida pela sigla YNSA (do inglês - *Yamamoto New Scalp Acupuncture*) foi desenvolvida por Toshikatsu Yamamoto no início dos anos 70 (YAMAMOTO *et al.*, 2007). Consiste de um microssistema, ou seja, pontos na região do crânio que, quando estimulados ou punturados, estimulam áreas corporais distantes, auxiliando no tratamento de patologias, principalmente as dolorosas e neurológicas (Figura 6).

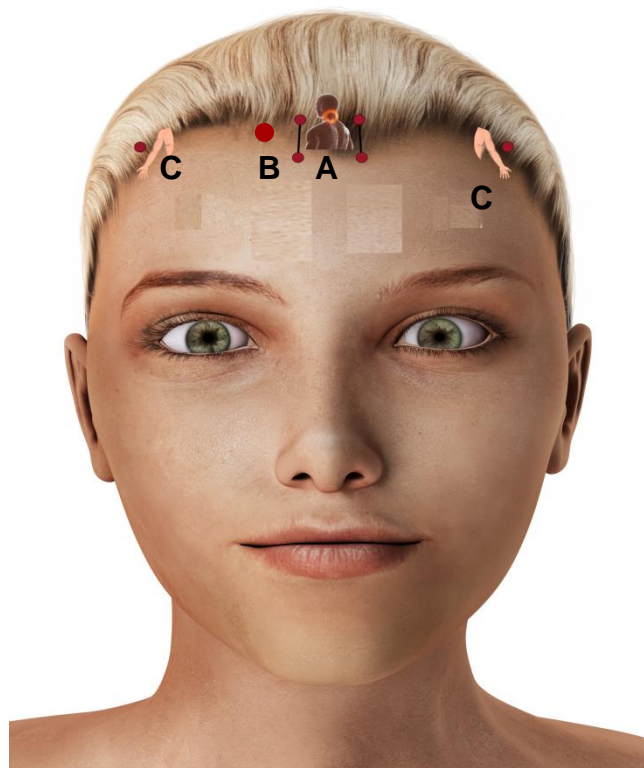


Figura 6: Pontos Básicos da YNSA. Onde A representa cabeça, B coluna cervical, C membro superior (modificado de Yamamoto *et al.*, 2007)

Atualmente a acupuntura YNSA tem sido utilizada com mais frequência para o tratamento de dores crônicas e agudas e no tratamento de patologias neurológicas (YAMAMOTO *et al.*, 2007). Apesar dos excelentes resultados observados na minha prática clínica, é uma das técnicas da acupuntura que possui poucas pesquisas científicas para comprovação dos resultados, além disso, as pesquisas existentes apresentam amostras pequenas e testes subjetivos para avaliação dos resultados.

A literatura existente sobre o assunto (YAMAMOTO *et al.*, 2007) não descreve o número de atendimentos ideal para cada patologia, por quanto tempo os efeitos da técnica são mantidos e quais patologias neurológicas podem ser tratadas pela técnica. Na minha prática clínica observo que no tratamento das dores agudas pode-se obter resolução total da dor e amplitude de movimento em apenas uma sessão e, em alguns casos, com apenas uma agulha. Já para o tratamento das dores crônicas, são necessárias mais sessões, sendo a quantidade variável de acordo com cada indivíduo

e a cronicidade da doença. Para as patologias neurológicas observam-se modificações na coordenação motora e força, desde a primeira sessão, porém, assim como na dor crônica, são necessárias mais sessões. Nas patologias neurológicas, nem sempre os sintomas são completamente sanados.

Uma vantagem da acupuntura YNSA, é que esta técnica pode ser associada a outras técnicas de acupuntura (acupuntura sistêmica, eletroacupuntura, auriculoterapia) e pode-se puntar os pontos e mantê-los durante a sessão de fisioterapia (YAMAMOTO *et al.*, 2007).

Para a localização dos pontos não há uma medida exata, deve-se considerar as variações anatômicas da cabeça de um indivíduo para o outro. Deve-se localizar o ponto pela palpação, o local exato do ponto pode estar dolorido, pode haver uma depressão ou uma saliência (YAMAMOTO *et al.*, 2007). As agulhas devem ser mantidas por cerca de 20 minutos, porém pode-se deixá-las por um tempo maior, inclusive durante sessões de fisioterapia (YAMAMOTO *et al.*, 2007). Na literatura atual não há descrição do tempo ideal de manutenção das agulhas.

Para o tratamento das dores lombares são indicados os pontos: Ponto Básico D, Pontos Básicos D1-D5 (vértebras lombares), Ponto Básico F (ciatalgia) Ponto Básico H (ciatalgia crônica e dor lombar crônica) e o Ponto Básico I (potencializa o tratamento das dores lombares crônicas). Podem ser utilizados ainda os Pontos “Y”, escolhidos de acordo com o diagnóstico do paciente. Nesta pesquisa serão descritos e utilizados apenas os Pontos Básicos D e D1- D5 (YAMAMOTO *et al.*, 2007).

2.5.2.1 Pontos Básicos D e D1-D5

O ponto básico D está localizado em uma depressão aproximadamente 1cm acima do osso zigomático (Figura 7), na linha de implantação do cabelo. Deve-se procurar o ponto, fazendo palpação com a região ungueal a procura de dor, região edemaciada e “sinal da careta”, que consiste em resposta de dor expressa pela face. Em seguida localiza-se o ponto exato com o cabo da agulha. A inserção da agulha deve ser de cerca de 1cm. Recomenda-se a inserção seja feita da frente para trás (no sentido da orelha) (YAMAMOTO *et al.*, 2007).

O ponto D possui indicações para o tratamento de patologias relacionadas à coluna lombar, tais como: dor lombar, hérnia discal, lombociatalgia (pode-se associar aos pontos D1-D5, F, H e I) (YAMAMOTO *et al.*, 2007).

Os pontos D1-D5 estão localizados anteriormente à orelha, sendo que o ponto D5 encontra-se aproximadamente ao nível do trago. Localiza-se com a região ungueal a linha onde se encontram os pontos, em busca do “sinal da careta”, em seguida com o cabo da agulha deve-se palpar a linha aproximadamente da altura do trago (D5) até o último ponto doloroso, que representa o ponto D1. A puntura deve ser realizada de baixo para cima, ou seja, de D1 em direção a D5. Mesmo que o indivíduo apresente patologia específica a uma determinada vértebra lombar, deve-se inserir a agulha em toda a extensão da linha (YAMAMOTO *et al.*, 2007).

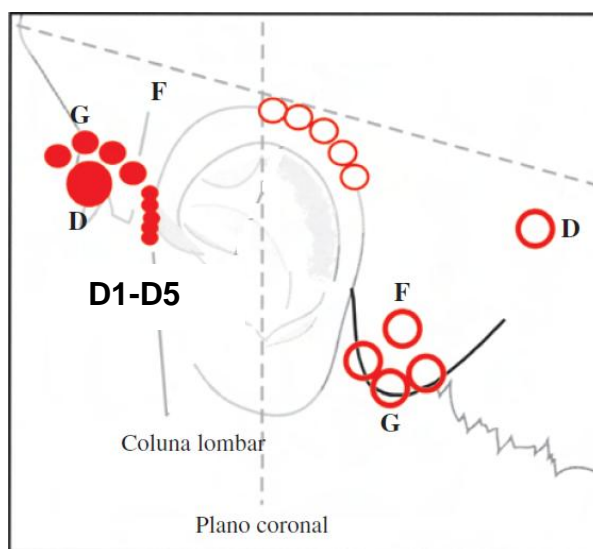


Figura 7: Pontos Básicos da Cranioacupuntura de Yamamoto, onde D representa a coluna lombar, D1-D5 representam as vértebras lombares L1 a L5, G joelho e o ponto F é indicado para o tratamento de lombociatalgia (Yamamoto *et al.*, 2007).

Os pontos D1- D5 são 5 pontos que representam as vértebras lombares (L1 a L5) e são utilizados para potencializar os efeitos do ponto D no tratamento da dor lombar e lombociatalgia (YAMAMOTO *et al.*, 2007).

3 MÉTODOS

Este capítulo apresenta os aspectos metodológicos do estudo e está dividido em: Tipo de pesquisa, Local e Período do estudo, População, Materiais, Procedimentos e Análise dos dados.

3.1 TIPO DE PESQUISA

Esta pesquisa foi do tipo Experimental com randomização da amostra para quatro grupos, – acupuntura (YNSA), exercícios aquáticos (AI CHI), combinação de Ai Chi e YNSA (ACY) e grupo controle - lista de espera (CON). Para Marconi e Lakatos (2003), na pesquisa experimental determina-se o objeto de estudo e as variáveis capazes de influenciá-lo. Definem-se as formas de controle e observação dos efeitos que a variável provoca no objeto.

3.2 LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO

As avaliações e reavaliações foram realizadas no Centro de Estudos do Comportamento Motor da UFPR (CECOM). Os atendimentos (AI CHI, YNSA e AI CHI combinado a YNSA) foram realizados na Clínica de Fisioterapia da PUCPR- setor de Fisioterapia Aquática, na cidade de Curitiba – PR, no período de fevereiro a setembro de 2013.

3.3 POPULAÇÃO

Após cálculo amostral, estabelecendo como parâmetros um tamanho de efeito de 0,40, nível de significância (α) de 0,05, poder de 0,95, definiu-se a participação de 112 voluntários, de ambos os sexos, faixa etária 40 a 77 anos, com dor lombar crônica

inespecífica (dor por um período superior a 3 meses), da cidade de Curitiba, selecionados no Hospital do Trabalhador e na lista de espera de hidroginástica da Unidade de Saúde Ouvidor Pardinho.

A pesquisa respeitou a Resolução 196/96 do CONEP e o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital do Trabalhador sob parecer número 90.173, CAAE: 06511712.6.00005225 (Anexo D). Todos os indivíduos foram informados do procedimento da pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice A).

Os indivíduos que se dispuseram a participar do estudo foram submetidos inicialmente a uma avaliação/ anamnese (Apêndice B), a qual teve por objetivo verificar se os voluntários se adequavam aos critérios de inclusão e exclusão. Os critérios de inclusão consistiram em: sujeitos de ambos os sexos com dores na coluna vertebral por no mínimo 3 meses, que não apresentassem alterações posturais evidentes ao exame físico (realizado na anamnese, pela pesquisadora responsável pelas avaliações), idade entre 30 a 80 anos, pessoas que não faziam uso de marcapasso ou implante metálico na coluna lombar, sem alterações circulatórias ou de sensibilidade, sem lesão cutânea localizada no local ou próximo ao local de tratamento, que não tivessem realizado fisioterapia, acupuntura ou massagens 15 dias antecedentes a participação da pesquisa, capacidade cognitiva preservada.

Os critérios de exclusão foram: indivíduos com cirurgia prévia na coluna vertebral lombar, indivíduos que apresentem impossibilidade de realizar o movimento de flexão do tronco. Indivíduos que apresentassem sinal indicativo de compressão nervosa (KOES; TULDER; THOMAS, 2006), dor não mecânica (não relacionada ao tempo ou atividade), dor irradiada ou parestesia nos membros inferiores. Pessoas cujo teste de elevação do membro inferior estendido produzisse aumento na dor. Impossibilidade de participar em alguma das etapas da pesquisa, gravidez, tonturas ou labirintopatia, epilepsia ou qualquer outra forma de convulsão, histórico de trombose ou flebite, obesidade severa e mórbida. Foram considerados fatores de exclusão temporários, ou seja, se no dia de participação na pesquisa os voluntários estiverem sob as seguintes condições: temperatura corporal superior a 37°C, pressão arterial superior à 150x90mmHg ou inferior a 100x60mmHg, ingestão de bebidas alcoólicas nas últimas

48h antes da participação na pesquisa. Os voluntários que apresentaram estas condições não foram submetidos ao protocolo experimental e foram re-agendados e atendidos em data posterior.

A ingestão de medicamentos analgésicos, anti-inflamatórios, relaxantes musculares, pode ser mantida (de acordo com a orientação médica). Foi feito apenas um inventário de medicamentos (Apêndice C), no qual os participantes descreveram as datas em que estes foram ingeridos.

3.4 PROCEDIMENTOS

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados das avaliações foram: 1) Ficha de Anamnese; 2) Escala visual analógica de dor (EVA); 3) Índice funcional de Oswestry (VIGATTO *et al.*, 2007); 4) Questionário de Qualidade de Vida SF36 (CICONELLI *et al.*, 1999); 5) Eletromiografia de superfície (Bicalho *et al.*, 2010). Estes foram aplicados por um pesquisador treinado, e de maneira individual e realizados em dois momentos: antes e depois do período de intervenção. O pesquisador responsável pelas avaliações e reavaliações desconhecia os grupos de tratamento que o indivíduo pertencia, caracterizando um procedimento cego.

Após as avaliações, os sujeitos foram distribuídos randomicamente em quatro grupos: YNSA, AI CHI, ACY e CON. Cada voluntário participou de apenas um dos grupos experimental. Foram realizadas dez (10) intervenções, com frequência de duas vezes por semana (Figura 8). Os participantes do grupo controle que desejaram participar das intervenções, receberam tratamento após 5 semanas da data de avaliação. As intervenções (AI CHI, YNSA e ACY) foram aplicadas por duas pesquisadoras fisioterapeutas, as quais não participaram dos procedimentos de avaliação e reavaliação.

Para a randomização foi elaborada uma Lista de Randomização, contendo números de 1 a 99; cada número estava relacionado com um dos quatro grupos de pesquisa (Apêndice D) e utilizou-se uma tabela de números aleatórios (Anexo E). Após a avaliação, o voluntário era classificado com um número da tabela de números

aleatórios e, em seguida, conferia-se na Tabela de Randomização a que grupo o voluntário iria participar.

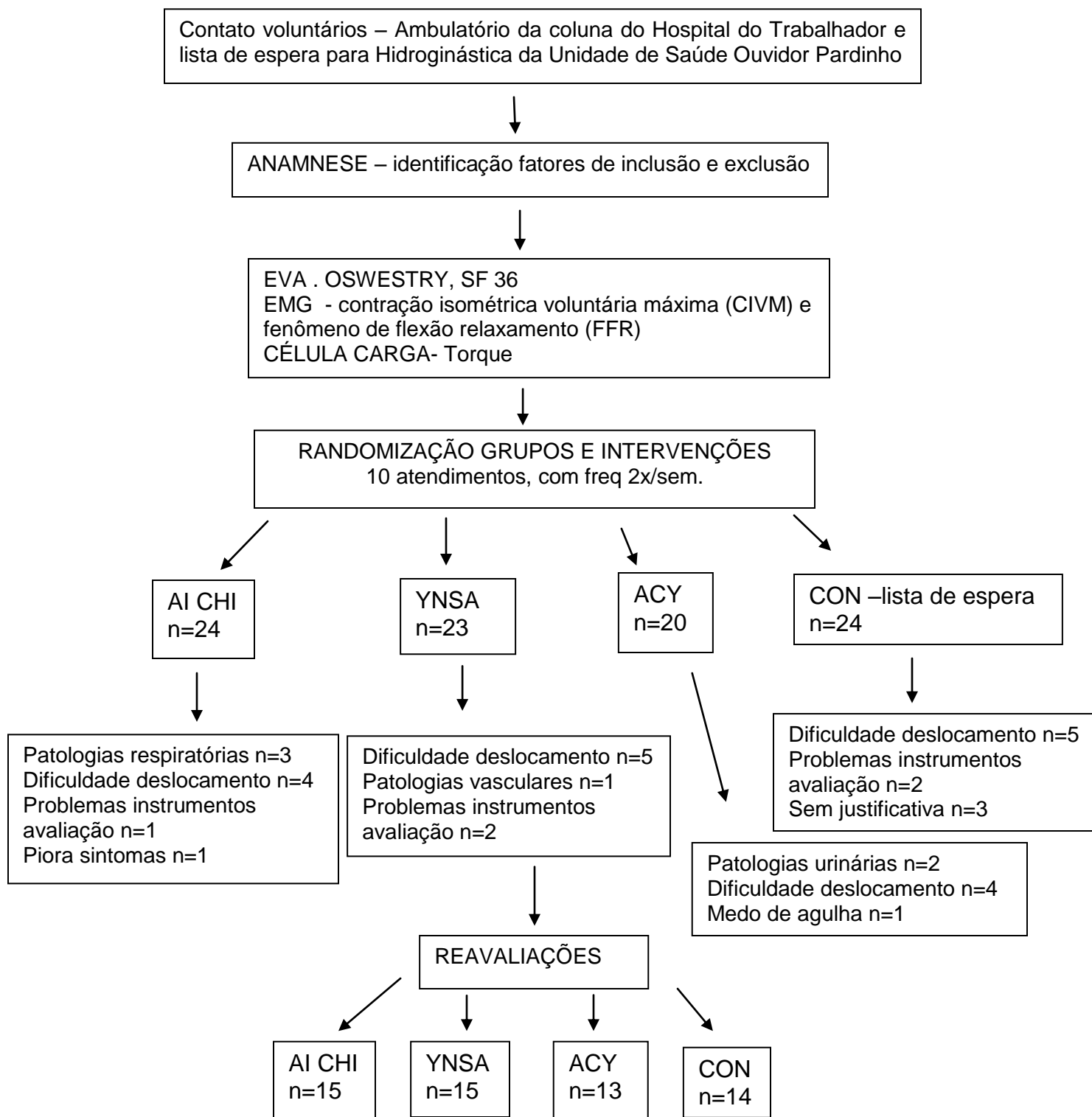


Figura 8: Desenho experimental do estudo.

3.4.1 Escala visual Analógica de dor (EVA)

A escala visual analógica de dor (Anexo C) foi preenchida na avaliação, início e término de cada intervenção e reavaliação. Nesta o participante marcou um valor correspondente a intensidade de sua dor, em uma linha de 10cm de comprimento, onde “0” corresponde a nenhuma dor e “10” indica a pior dor (MYLES *et al.*, 1999; NORDIN *et al.*, 2003).

3.4.2 Índice Funcional de Oswestry

Este questionário consiste de 10 questões de seis pontos cada, e tem por finalidade avaliar a dor e funcionalidade dos participantes (Anexo B). A primeira questão avalia a intensidade da dor e as outras nove avaliam os efeitos incapacitantes da dor em atividades diárias (lavar-se, vestir-se) e em outras atividades como levantar objetos, caminhar, sentar, permanecer em pé, dormir, vida sexual e social e locomoção (ônibus, carro) (VIGATTO *et al.*, 2007).

Foi aplicada a versão brasileira, que foi realizada por Vigatto, Alexandre e Correa Filho, em 2007. Esta consta das 10 questões originais, porém, a questão referente à sexualidade foi respondida apenas pelos indivíduos que possuíam vida sexual ativa ou aqueles que se sentissem à vontade para responder esta questão. As afirmativas foram pontuadas de zero a cinco, totalizando no máximo 50 pontos. O valor total assinalado pelo voluntário foi multiplicado por 2 e expresso em porcentagem (SANTAVIRTA *et al.*, 1996). Para os participantes que não responderam a questão referente à sexualidade o percentual foi ajustado, por meio de regra de 3 simples, onde o valor considerado como 100% era 40. O escore total varia de zero (nenhuma desabilidade) a 100 (desabilidade máxima) (VIGATTO *et al.*, 2007).

3.4.3 Questionário de Qualidade de vida SF36

Este questionário é composto por 36 questões englobando 8 domínios: capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais e emocionais e saúde mental (BRAZIER *et al.*, 1992; CICONELLI *et al.*, 1999). De acordo com Ware (2000) e Laguardia *et al.* (2011) há dois componentes gerais: saúde física e mental. O componente saúde física engloba os itens capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral de saúde e o componente saúde mental engloba os itens vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental.

O escore final varia de 0 (pior estado de saúde) a 100 (melhor estado de saúde) (BRAZIER *et al.*, 1992; CICONELLI *et al.*, 1999). Foi utilizada a versão brasileira, que foi elaborada e validada por Ciconelli e colaboradores em 1999 (Anexo A).

O método de análise de dados de cada questão, em cada domínio e o escore final estão descritos no anexo C, de acordo com Pagani e Pagani, 2006.

3.4.4 Eletromiografia de Superfície (EMG)

A análise dos efeitos das intervenções e do grupo controle na atividade dos músculos paravertebrais foi feita por Eletromiografia de superfície, utilizando um eletromiografo da marca Delsys modelo Trigno Wireless (Figura 9). A eletromiografia foi realizada semelhante ao protocolo descrito por Bicalho *et al.* (2010). Inicialmente foi realizada a tricotomia e esfoliação da pele com lixa fina e em seguida a limpeza da pele com álcool, a fim de que a impedância da pele fosse reduzida a menos de 5Ω .

Os eletrodos foram posicionados de acordo com as recomendações da SENIAM “*Surface EMG for the non-invasive assessment for muscles*” sobre o músculo eretor da coluna vertebral, no espaço formado pela espinha ilíaca pósterio-superior e o processo interespinal L1-L2, no nível do processo espinhoso de L5, aproximadamente a 2 a 3 cm da linha média.



Figura 9: Eletromiografia de superfície, mostrando eletrodos (A), sensor wireless (B) e computador para armazenagem dos dados (modificado de Delsys, 2012).

Como referencial de contração isométrica voluntária máxima (para normalização dos dados), o voluntário realizou a extensão isométrica da coluna vertebral, cujo torque seria avaliado por uma célula de carga da marca Kratos. A contração isométrica voluntária máxima (CIVM) foi coletada durante 3s, numa frequência amostral de 2000Hz. Os indivíduos estavam posicionados em decúbito ventral numa maca e hastes foram posicionadas ao nível da 9^a vértebra torácica (T9) e ao nível do quadril, membros inferiores e na cabeça, para limitar os movimentos da coluna e assegurar que a contração fosse isométrica.

Foi solicitado que o voluntário fizesse a extensão do tronco, com sua força máxima. O cabo da célula de carga foi fixado ao nível da 9^a vértebra torácica e outra extremidade do cabo foi conectada a célula de carga e esta fixada em uma placa posicionada no solo. Seriam avaliados o pico de torque e a taxa de desenvolvimento de torque, entretanto, durante as intervenções a célula de carga apresentou diferenças na calibração e os dados de torque foram desconsiderados. Utilizaram-se apenas os dados eletromiográficos da contração isométrica, que foi assumida como máxima.

Em seguida os voluntários fizeram o movimento de flexão e extensão de tronco. O voluntário era posicionado em pé, com os pés descalços, num local marcado no solo, com os membros superiores ao longo do tronco. Foi solicitado que o voluntário fizesse a flexão de tronco, num período de aproximadamente 3s, que permanecesse em flexão máxima do tronco durante cerca de 3s (joelhos estendidos e os membros superiores

soltos na direção do solo e o queixo encostado no tórax) e em seguida solicitou-se que o participante retornasse a posição inicial, realizando a extensão do tronco num período de aproximadamente 3s (Figuras 10 e 11). Foram realizados três ciclos de movimentos com intervalos de 1 min. entre cada ciclo (MARSHALL; MURPHY, 2006).

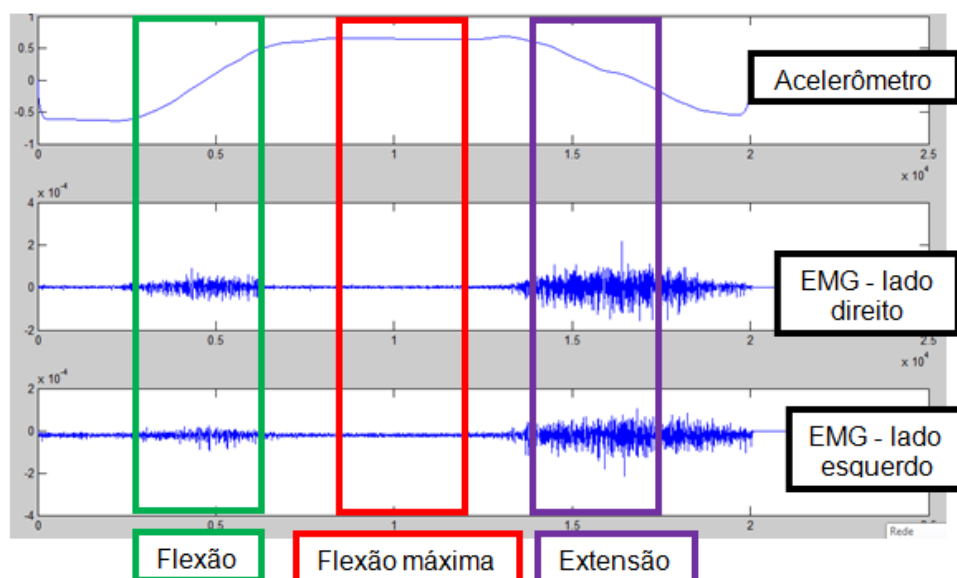


Figura 10: Sinal EMG nos movimentos de flexão, flexão máxima e extensão da coluna vertebral, onde pode ser observado o “silêncio eletromiográfico”. Fonte: dados do estudo

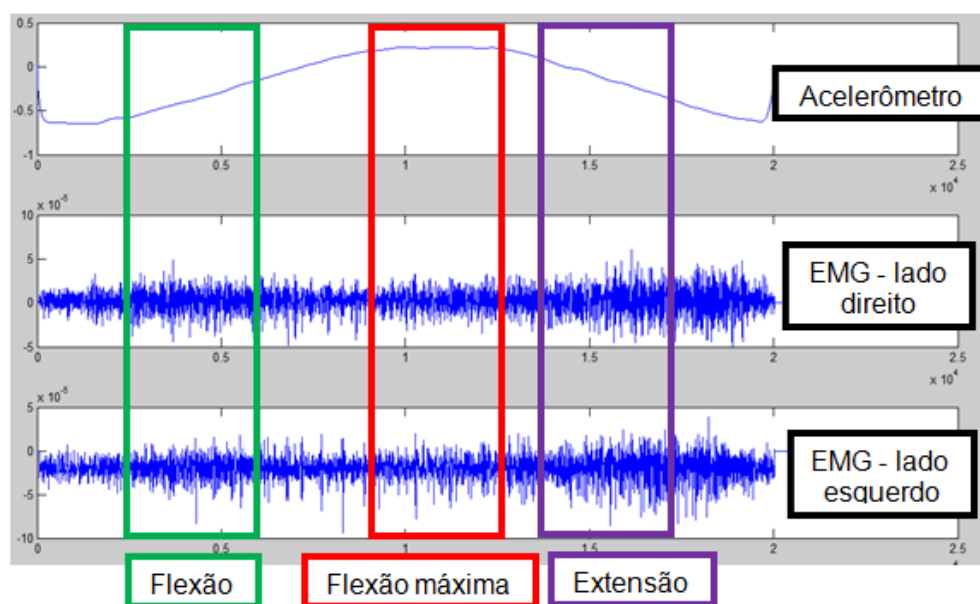


Figura 11: Sinal EMG nos movimentos de flexão, flexão máxima e extensão da coluna vertebral, mostrando ausência do “silêncio eletromiográfico”. Fonte: dados do estudo

A determinação do início e final de cada movimento foi determinada por um acelerômetro (disponível no aparelho de EMG), o qual foi afixado na espinha da escápula no lado direito do tronco do participante. Os movimentos de tronco não foram registrados por outros equipamentos, pois Mathieu e Fortin (2000) observaram que a execução destes movimentos em diferentes períodos de tempo não altera significativamente a função dos músculos da coluna vertebral.

Os dados referentes à eletromiografia foram analisados no programa Matlab, em uma rotina elaborada pela própria pesquisadora. Os dados foram filtrados digitalmente por um filtro Butterworth (quarta ordem) 20-500Hz. Foi calculado o valor RMS em janelas de 1 segundo com deslocamentos de 50ms entre o centro de cada janela e selecionou-se o valor máximo RMS nas fases flexão, flexão máxima e extensão. A determinação de cada fase foi determinada pelo acelerômetro. Os dados foram normalizados em percentual relativo à contração isométrica voluntária máxima (RMS máximo 1 segundo).

A razão de flexão relaxamento (RFR) foi obtida dividindo-se o valor do RMS máximo da fase de flexão do tronco pelo valor do RMS máximo da fase de flexão total do tronco; valores próximos a 1 indicam que não há relaxamento dos músculos paravertebrais, pois os valores das fases são muito semelhantes, assim a medida que o valor da RFR aumenta há maior relaxamento dos músculos paravertebrais.

A razão de extensão relaxamento (RER) foi obtida dividindo-se o valor do RMS máximo da fase de extensão do tronco pelo valor do RMS máximo da fase de flexão total do tronco; assim como na RFR, valores próximos a 1 isto indicam que não há relaxamento dos músculos paravertebrais, pois os valores das fases são muito semelhantes, assim a medida que o valor da RER aumenta há maior relaxamento dos músculos paravertebrais.

A razão de extensão flexão (REF) foi obtida dividindo-se o valor do RMS máximo da fase de extensão do tronco pelo valor do RMS máximo da fase de flexão do tronco. A redução desta razão pode estar associada a um aumento no valor da fase de flexão ou pela redução no valor da fase de extensão do tronco.

3.4.5 Exercícios aquáticos (AI CHI)

Este protocolo foi desenvolvido e modificado de Cunha *et al.* (2010), que desenvolveram pesquisas utilizando o método *Ai-Chi*. Estes exercícios foram realizados em piscina terapêutica aquecida e de forma coletiva, sempre respeitando os limites individuais e as necessidades específicas de cada participante. As intervenções tiveram duração média de 30 minutos cada e a temperatura da água foi controlada e mantida entre 32°C a 34°C.

Anteriormente a cada atendimento foi aferida a pressão arterial dos participantes, de acordo com o método auscultatório de Riva Rocci/Korotkoff (O'BRIEN *et al.*, 2005) e frequência cardíaca dos participantes. Foi utilizado um estetoscópio e um esfigmomanômetro da marca Solidor, devidamente aferido. Os participantes foram orientados a relaxar e a não conversar com o avaliador durante a aferição da pressão arterial sistêmica. Os voluntários foram posicionados sentados recostados, os membros inferiores descruzados e o membro superior apoiado e posicionado no nível do coração. O estetoscópio foi posicionado sobre a artéria braquial, no ponto de máxima pulsação, em seguida o cuff foi inflado até 30mmHg acima da pressão arterial sistólica palpável e deflacionado a uma taxa de 2 a 3mmHg por segundo, durante o qual os sons de Korotkoff foram ouvidos. A pressão arterial sistólica consiste do primeiro som audível, repetitivo, que gradualmente aumenta de intensidade e a pressão arterial diastólica corresponde ao ponto de desaparecimento dos sons ou ao primeiro valor em mmHg em que o som não é mais audível (O'BRIEN *et al.*, 2005). Os participantes preencheram a EVA no início e término de cada intervenção.

Os movimentos foram realizados de forma lenta e rítmica (CUNHA *et al.*, 2010) e foram repetidos cinco vezes cada, a sequência completa foi repetida 3 vezes (Figura 12). Inicialmente os participantes foram orientados a permanecerem em pé, com os membros inferiores afastados e semifletidos (até que a água alcance o nível dos ombros). A coluna foi mantida ereta e os membros superiores posicionados sobre a superfície da água (descansados, utilizando a força do empuxo). Os participantes foram orientados a inspirar pelo nariz com a palma das mãos para cima e a expirar pela boca com a palma das mãos para baixo.

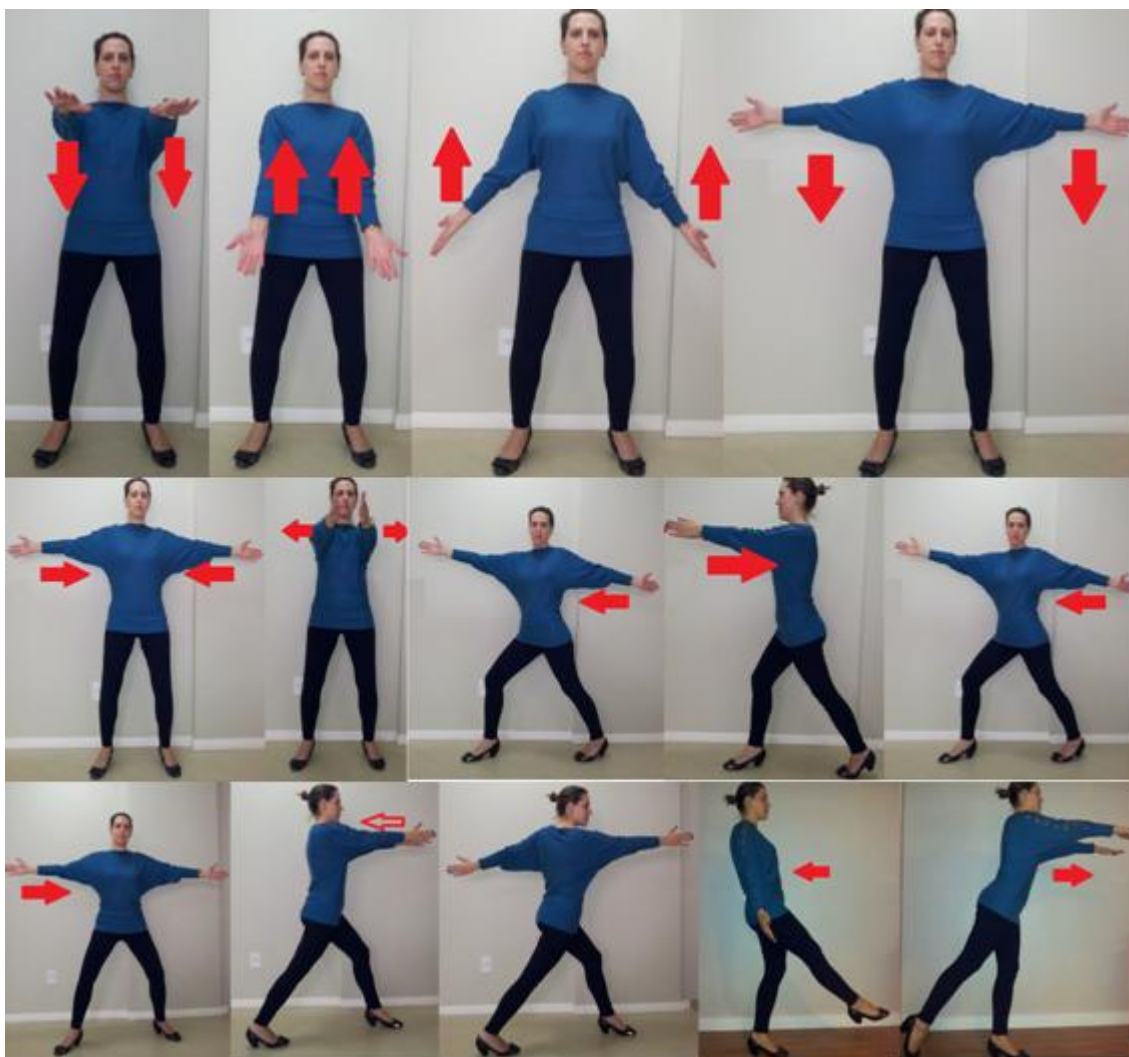


Figura 12: Sequencia dos exercícios do método Ai Chi. As setas indicam a direção do movimento.

3.4.6 Cranioacupuntura de Yamamoto (YNSA)

Anteriormente a aplicação da YNSA, foi aferida a pressão arterial dos participantes, de acordo com o método auscultatório de Riva Rocci/Korotkoff (O'BRIEN *et al.*, 2005). Em seguida os participantes preencheram a EVA e foi realizada a acupuntura, de acordo com as indicações de Yamamoto *et al.* (2007). Os voluntários foram posicionados sentados e foi feita a palpação e puntura do ponto D e em seguida

dos pontos D1-D5. A puntura foi realizada no lado em que o voluntário relatou maior sensação de dor ou pressão na região do ponto D. As agulhas foram mantidas durante 20 minutos, sendo que, o tempo foi contado após a inserção da última agulha. No final do atendimento o voluntário preencheu novamente a EVA.

3.5 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados referentes às variáveis idade, peso, altura, IMC e tempo de dor foram avaliados por meio de estatísticas descritivas (média e desvio padrão). O padrão de distribuição dos dados de cada uma destas variáveis foi analisado por meio do teste de Lilliefors, e a avaliação da homogeneidade das variâncias entre os grupos por meio do teste de Levene. Uma vez que os pressupostos de normalidade e homogeneidade foram conferidos, as médias das variáveis foram comparadas entre os grupos por meio da Análise de Variância – fator único, seguido pelo teste de acompanhamento de Fisher (*Least Square Difference*).

A etiologia da dor foi analisada por meio de frequências absolutas e relativas, sendo estas comparadas entre os grupos por meio de tabela de contingência e aplicação do teste de Qui Quadrado para Independência.

Os dados relativos à razão da flexão e flexão total do tronco (RFR), razão da extensão e flexão total do tronco (RER) e razão da extensão/flexão (REF) dos lados direito e esquerdo, os 8 domínios do questionário SF36, a funcionalidade (Oswestry) e os índices de dor (EVA) nas avaliações e reavaliações foram analisados por meio de estatísticas descritivas (média e desvio padrão) e também avaliados os pressupostos de normalidade e homogeneidade das variâncias, conforme descrito anteriormente. Em seguida, foi aplicada a Análise da Variância para medidas repetidas, e posteriormente, o teste de acompanhamento de Fisher (*Least Square Difference*).

Além disso, foi realizada a avaliação da redução % da dor a cada uma das 10 intervenções de Ai Chi, YNSA e ACY. Como os dados foram avaliados apenas entre os

grupos submetidos às intervenções, a análise realizada foi apenas gráfica, sem realizar a comparação com os dados do grupo controle.

Ao longo do estudo foi avaliado, semanalmente, o número de medicamentos consumidos pelos respectivos sujeitos de cada um dos grupos. Os dados obtidos foram transformados por meio do algoritmo $\log_{10} (n^{\circ} \text{ de medicamentos} + 1)$ e avaliados quanto ao padrão de normalidade e homogeneidade das variâncias entre os grupos. Uma vez que tais pressupostos foram conferidos, foi aplicada a Análise da Variância para medidas repetidas e posteriormente, realizado o teste de Fisher (*Least Square Difference*).

Em todos os testes foi calculado o tamanho de efeito de Cohen (THALHEIMER; COOK, 2002), a partir das médias das diferenças entre os períodos de avaliação e reavaliação, e desvio padrão agrupado do grupo submetido a uma das intervenções e o grupo controle (Equações 3 e 4). Em essência, o tamanho de efeito (TE) é a diferença entre duas médias, dividido pelo desvio padrão compartilhado pelos dois grupos em avaliação.

$$\text{Equação 3: } d = \frac{\text{Média}_{\text{tratamento}} - \text{Média}_{\text{controle}}}{S_{\text{agrupado}}}$$

Onde: “d” significa Tamanho de Efeito de Cohen, “Média” relaciona-se as médias das diferenças de avaliação e reavaliação dos grupos controle e tratamento e “S” desvio padrão agrupado entre o grupo controle e um dos grupos submetidos à intervenção

$$\text{Equação 4: } S_{\text{agrupado}} = \sqrt{\frac{(n_t - 1)S_t^2 + (n_c - 1)S_c^2}{n_t + n_c}}$$

Onde: “S” significa desvio padrão, “S²” variância de cada um dos grupos e “n” número de sujeitos de cada um dos grupos.

Thalheimer e Cook (2002) sugerem que tamanho de efeito 0,20 deve ser considerado pequeno, valores 0,50 médio e 0,80 grande, isto permite comprar os resultados de um experimento em relação ao grupo controle.

4 RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos nos tratamentos AI CHI, YNSA, ACY e do grupo controle. Os dados serão apresentados na sequência: características dos participantes, intensidade da dor (EVA), funcionalidade (Índice Funcional de Oswestry), qualidade de vida (SF36), eletromiografia (EMG) e consumo de medicamentos.

4.1 CARACTERÍSTICAS DOS PARTICIPANTES

Foram avaliados 91 indivíduos, entretanto 34 indivíduos não completaram as intervenções. Assim, a amostra foi composta por 57 voluntários. Os participantes possuíam diagnóstico de dor lombar crônica e foram selecionados a partir de consultas médicas no Ambulatório da Coluna do Hospital do Trabalhador e da lista de espera da hidroginástica da Unidade de Saúde Ouvidor Pardinho.

Os participantes foram caracterizados em relação à idade, peso, altura, índice de massa corporal (IMC), tempo de dor e etiologia. Foi analisado ainda o consumo de medicamentos (o qual será apresentado na sessão 4.6).

Quanto à caracterização, foi possível observar que as variáveis idade, peso, altura, IMC e tempo de dor não apresentaram diferenças estatísticas significativas de suas médias entre os grupos ($p > 0,05$). Sendo assim, realizando uma caracterização geral destas variáveis, pode-se afirmar que os participantes apresentaram média de idade equivalente a $59,4 \pm 7,4$ anos, peso médio $72,8 \pm 11,3$ kg, altura média de $161,3 \pm 9,7$ cm e IMC médio de $27,9 \pm 3,7$ – o que caracteriza um grupo com sobrepeso -, e tempo médio de dor de $7,7 \pm 7,5$ anos (Tabela 1).

Tabela 1 – Média e Desvio Padrão das variáveis idade, peso, altura, IMC e tempo de dor dos participantes dos grupos AI CHI, YNSA, ACY E CON; p-valor da Análise da Variância – fator único.

	Grupos	n	Média*	Desvio Padrão	P
Idade	AI CHI	15	61,7	9,3	0,251
	YNSA	15	57,3	7,2	
	ACY	13	57,4	6,1	
	CON	14	61,2	7,2	
Peso	AI CHI	15	75,2	10,4	0,649
	YNSA	15	69,8	11	
	ACY	13	73,0	8,8	
	CON	14	73,2	15,2	
Altura	AI CHI	15	164,5	9,6	0,375
	YNSA	15	159	10,5	
	ACY	13	162,5	9,3	
	CON	14	159,4	9,4	
IMC	AI CHI	15	27,8	3,4	0,868
	YNSA	15	27,6	3,6	
	ACY	13	27,8	3,6	
	CON	14	28,7	4,3	
Tempo de dor	AI CHI	15	6,4	6,6	0,855
	YNSA	15	7,5	5,7	
	ACY	13	8,8	7,7	
	CON	14	8,4	10,3	

Em relação à etiologia da dor, verificou-se que todos os grupos apresentaram frequências estatisticamente semelhantes nos vários tipos de etiologia ($\chi^2=12,88$; $p=0,612$). Foi possível verificar que em todos os grupos a maior frequência de causa da dor foi artrose (Tabela 2).

Tabela 2 – Frequências absolutas e relativas da etiologia de dor entre os grupos AI CHI, YNSA, ACY e CON.

		AI CHI	YNSA	ACY	COM
Etiologia	Artrose	10 (55%)	14 (94%)	8 (66%)	10 (67%)
	Protrusão discal	5 (28%)	0 (0%)	1 (8%)	2 (13%)
	Vértebra transição	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (7%)
	Mecânica	2 (11%)	1 (6%)	2 (17%)	1(7%)
	Inespecífica	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1(7%)
	Sem diagnóstico	1 (5,5%)	0 (0%)	1 (8%)	0 (0%)

4.2 ANÁLISE DA INTENSIDADE DA DOR

A escala visual analógica da dor avalia a intensidade da dor no momento exato da avaliação. Ao realizar a análise foi possível verificar que houve diferenças entre os grupos ao longo dos períodos de intervenção ($p < 0,05$). Verificou-se que os grupos iniciaram o estudo com as mesmas médias de dor ($p > 0,05$). Contudo, no momento de reavaliação, os grupos AI CHI, YNSA e ACY apresentaram redução dos escores de dor em relação ao início da avaliação ($p < 0,05$). O grupo controle não apresentou alteração de suas médias de dor ($p > 0,05$) (Tabela 3).

O tamanho do efeito (TE) foi grande (THALHEIMER; COOK, 2002) nos três grupos experimentais (AI CHI, YNSA e ACY), entretanto maior no grupo YNSA.

Tabela 3 – Média e Desvio Padrão da intensidade da dor (EVA) dos participantes dos grupos AI CHI, YNSA, ACY E CON nos momentos de avaliação e reavaliação; p-valor da Análise da Variância para medidas repetidas.

	n	Avaliação	Reavaliação	TE	P
AI CHI	15	6,6±2,4 a	2,7±2,9 aD	-1,57	0,005520
YNSA	15	6,9±2,8 b	0,9±1,9 bE	-3,11	
ACY	13	6,2±2,8 c	1,8±2,3 cF	-2,33	
CON	14	7,6±2,6	6,3±1,7 DEF		

* *letras maiúsculas referem-se às diferenças significativas entre os grupos (inter-grupos)*

** *letras minúsculas referem-se às diferenças significativas entre as avaliações (intra-grupos)*

Foi também realizada uma avaliação temporal da redução de dor a cada intervenção nos grupos AI CHI, YNSA e CON. Nesta análise, verificou-se que a cada intervenção houve redução de dor nos três grupos, sendo que ao longo do tempo esta redução fora cada vez mais acentuada. Vale ressaltar ainda que o grupo submetido apenas à acupuntura apresentou o maior percentual de redução da dor ao longo das intervenções, atingindo um percentual de redução de 86% na 10ª intervenção (Figura 13).

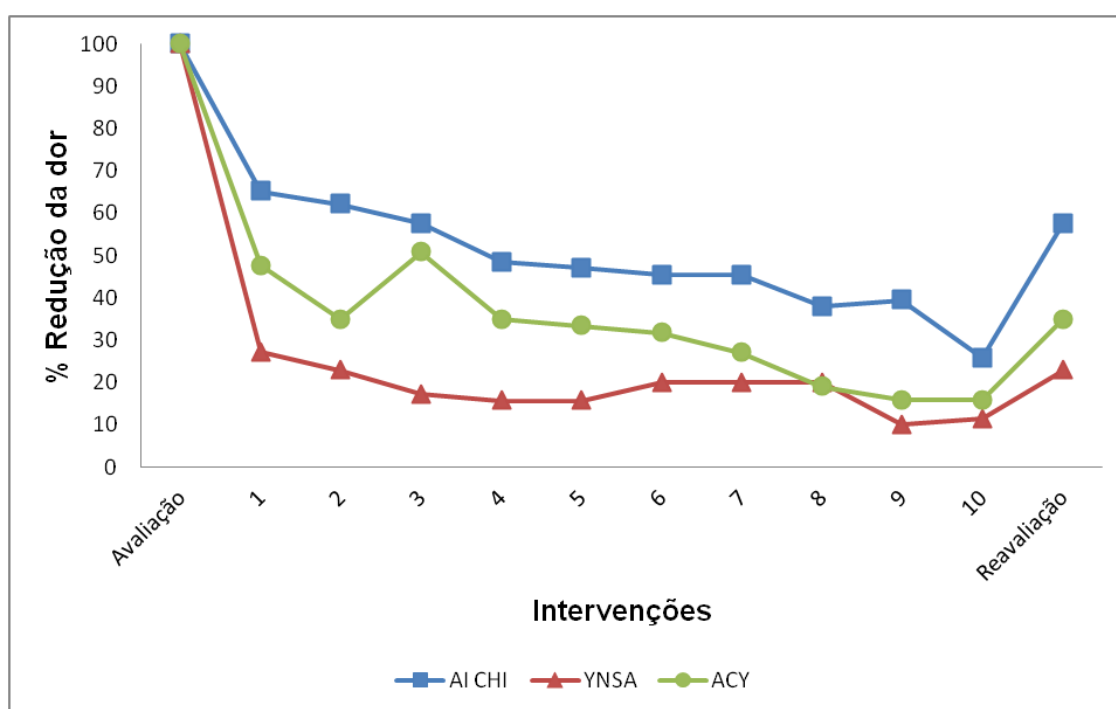


Figura 13: Percentual médio de redução do escore de dor entre o início e o final das 10 intervenções de AI CHI, YNSA e ACY.

4.3 ANÁLISE DA FUNCIONALIDADE

Em relação à funcionalidade obtida pelo Índice Funcional de Oswestry, o critério de avaliação refere-se à melhor funcionalidade à medida que se reduzem os escores. No presente estudo foi possível verificar que os sujeitos dos quatro grupos iniciaram com médias estatisticamente semelhantes de funcionalidade ($p > 0,05$). Contudo, no

momento de reavaliação foi possível verificar que houve redução significativa dos escores nos grupos submetidos às intervenções ($p < 0,05$), salvo o grupo controle ($p > 0,05$). Sendo assim, é possível afirmar que os sujeitos submetidos às intervenções apresentaram melhora na funcionalidade após o período de intervenção (Tabela 4).

A melhora na funcionalidade apresentou um tamanho de efeito grande (THALHEIMER; COOK, 2002) nos três grupos experimentais, destacando-se os grupos YNSA e ACY.

Tabela 4: Média e Desvio Padrão de funcionalidade dos participantes dos grupos AI CHI, YNSA, ACY e CON nos momentos de avaliação e reavaliação. p-valor da Análise da Variância para medidas repetidas.

	n	Avaliação	Reavaliação	TE	p
AI CHI	15	37,97 \pm 18,32 a	28,27 \pm 19,18 aD	-0,87	0,00732
YNSA	15	36,03 \pm 13,32 b	17,4 \pm 9,33 bE	-2,15	
ACY	13	35,69 \pm 14,04 c	22,92 \pm 12,67 cF	-1,49	
COM	14	43,14 \pm 14,22	42,64 \pm 14,58 DEF		

* *letras maiúsculas referem-se às diferenças significativas entre os grupos (inter-grupos)*

** *letras minúsculas referem-se às diferenças significativas entre as avaliações (intra-grupos)*

4.4 ANÁLISE DE QUALIDADE DE VIDA

O instrumento de avaliação de qualidade de vida (SF-36) é composto por 8 domínios: capacidade funcional, limitação por aspectos físicos, dor, escala geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental.

Na avaliação do domínio capacidade funcional, foi possível verificar que houve diferenças estatísticas significativas entre os grupos e ao longo do período de intervenção. Verificou-se que os 4 grupos iniciaram o estudo com médias estatisticamente semelhantes ($p > 0,05$), contudo, no momento de reavaliação, os grupos submetidos à YNSA e ACY apresentaram elevação significativa de suas médias, indicando a melhora do quadro de capacidade funcional em relação aos demais grupos ($p < 0,05$) (Tabela 5). O tamanho do efeito (THALHEIMER; COOK, 2002) foi grande para os grupos YNSA e ACY e médio para o grupo AI CHI.

Tabela 5: Média e Desvio Padrão dos domínios do instrumento de avaliação de qualidade de vida (SF-36) dos participantes dos grupos AI CHI, YNSA, ACY E CON nos momentos de avaliação e reavaliação. p-valor da Análise da Variância para medidas repetidas.

	Grupos	N	Avaliação	Reavaliação	TE	p
Capacidade Funcional	AI CHI	15	44,0 \pm 27,9	53,7 \pm 27,1	0,57	0,00623
	YNSA	15	51,7 \pm 17,6 a	75,0 \pm 12,1 aC	2,30	
	ACY	13	44,6 \pm 17,4 b	65,8 \pm 18,7 bD	1,40	
	CON	14	41,0 \pm 19,73	40,7 \pm 18,4 CD	-	
Limitação por aspectos físicos	AI CHI	15	25,0 \pm 28,3	48,3 \pm 39,5 C	0,59	0,02542
	YNSA	15	36,7 \pm 35,1 a	86,6 \pm 28,1 aCD	1,93	
	ACY	13	30,8 \pm 38,4 b	61,5 \pm 39,0 bE	0,96	
	CON	14	30,3 \pm 35,6	26,8 \pm 35,9 DE	-	
Dor	AI CHI	15	56,0 \pm 16,8 a	44,0 \pm 14,0 a	-0,88	0,00956
	YNSA	15	52,7 \pm 18,3 b	31,3 \pm 13,5 bD	-1,87	
	ACY	13	54,6 \pm 14,5 c	39,2 \pm 15,5 cE	-1,18	
	CON	14	55,7 \pm 17,9	55,7 \pm 13,4 DE	-	
Estado Geral de Saúde	AI CHI	15	60,7 \pm 23,0	57,7 \pm 21,7	0,39	0,62880
	YNSA	15	66,0 \pm 10,5	66,3 \pm 12,4	1,10	
	ACY	13	58,5 \pm 20,8	60,8 \pm 17,6	0,62	
	CON	14	55,7 \pm 14,6	50,0 \pm 17,9	-	
Vitalidade	AI CHI	15	55,0 \pm 20,5	60,3 \pm 22,9	0,59	0,27747
	YNSA	15	60,3 \pm 21,8	68,3 \pm 12,0 B	1,17	
	ACY	13	52,3 \pm 17,5 a	65,8 \pm 12,7 aC	1,00	
	CON	14	46,1 \pm 19,1 C	46,8 \pm 24,4 B	-	
Aspectos Sociais	AI CHI	15	60,0 \pm 27,2	63,3 \pm 28,1 C	0,49	0,03223
	YNSA	15	70,0 \pm 23,0 a	85,8 \pm 19,9 aCD	1,56	
	ACY	13	53,9 \pm 22,5 b	73,1 \pm 16,0 bE	1,06	
	CON	14	52,7 \pm 20,9	50,0 \pm 27,9 DE	-	
Aspectos Emocionais	AI CHI	15	51,1 \pm 41,5	51,0 \pm 39,6	0,20	0,02239
	YNSA	15	48,9 \pm 46,9 a	79,9 \pm 35,2 aC	0,99	
	ACY	13	30,7 \pm 37,2 b	76,9 \pm 39,4 bD	0,86	
	CON	14	42,8 \pm 40,1 D	42,8 \pm 42,2 C	-	
Saúde Mental	AI CHI	15	64,3 \pm 24,0	69,6 \pm 21,5 B	0,53	0,63763
	YNSA	15	69,3 \pm 17,9	75,7 \pm 11,2 C	1,08	
	ACY	13	59,4 \pm 17,7 a	70,8 \pm 13,3 aD	0,71	
	CON	14	52,6 \pm 21,6BCD	58,8 \pm 20,2	-	

* letras maiúsculas referem-se às diferenças significativas entre os grupos (inter-grupos)

** letras minúsculas referem-se às diferenças significativas entre as avaliações (intra-grupos)

Em relação ao domínio limitação por aspectos físicos, foi possível verificar que todos os grupos iniciaram com médias estatisticamente equivalentes entre si ($p>0,05$), porém, no momento de reavaliação, os grupos AI CHI e controle mantiveram-se com médias equivalentes ao início ($p>0,05$), enquanto os grupos YNSA e ACY apresentaram acréscimo significativo de seus escores ($p<0,05$). Nas reavaliações houve diferença significativa ainda entre os grupos YNSA e AI CHI. Tais resultados indicam a melhora do quadro de limitação por aspectos físicos quando submetidos às intervenções YNSA e ACY. Vale ressaltar que o grupo submetido à YNSA apresentou as maiores médias em relação aos demais grupos e o tamanho do efeito (THALHEIMER; COOK, 2002) foi grande para os grupos YNSA e AI CHI e médio para o grupo ACY (Tabela 5).

Quanto à avaliação do domínio dor, também foi possível verificar diferenças estatísticas significativas. Verificou-se que no início da avaliação todos os grupos apresentavam médias equivalentes ($p>0,05$), sendo que após as intervenções houve redução significativa dos escores de dor nos grupos submetidos a AI CHI, YNSA e ACY ($p<0,05$). Entretanto, nas reavaliações apenas os grupos YNSA e ACY foram significativamente diferentes do grupo controle (Tabela 5). O tamanho de efeito foi grande nos três grupos experimentais.

Na avaliação do domínio escala geral de saúde, verificou-se que os grupos iniciaram com médias estatisticamente equivalentes entre si ($p>0,05$). No momento de reavaliação foi possível verificar que os grupos não apresentaram acréscimo significativo de suas médias ($p>0,05$). Desta forma, não se pode afirmar que as intervenções tenham promovido efeito sobre a escala geral de saúde (Tabela 5).

Em relação à Vitalidade, todos os grupos iniciaram o estudo com médias de seus escores estatisticamente semelhantes entre si ($p>0,05$). No momento de reavaliação, foi possível verificar que os sujeitos do grupo submetido à ACY apresentaram acréscimo significativo de suas médias ($p<0,05$). Na reavaliação, o grupo YNSA apresentou diferença significativa apenas em relação ao grupo Controle ($p<0,05$). Sendo assim, pode-se afirmar que houve efeito das intervenções YNSA e ACY sobre os valores de vitalidade dos sujeitos avaliados (Tabela 5). O tamanho do efeito foi grande nos grupos ACY e YNSA.

Sobre o domínio Aspectos sociais, foi possível verificar que houve diferenças estatísticas significativas entre os grupos ao longo dos momentos de intervenção ($p < 0,05$). Verificou-se que no início do estudo todos os grupos apresentaram semelhança estatística entre suas médias ($p > 0,05$). Porém, após as intervenções, verificou-se que os grupos YNSA e ACY apresentaram acréscimo significativo de suas ($p < 0,05$). Além disso, no período de reavaliação o grupo YNSA apresentou média significativamente diferente em relação ao grupo AI CHI ($p < 0,05$). Os grupos YNSA e ACY apresentaram tamanho de efeito grande e no grupo AI CHI o tamanho do efeito foi pequeno (Tabela 5).

Em relação ao domínio de Aspectos emocionais, verificou-se que inicialmente os grupos apresentaram médias estatisticamente semelhantes entre si ($p > 0,05$). No momento de reavaliação, foi possível identificar que os grupos YNSA e ACY apresentaram acréscimo significativo de suas médias, diferindo do grupo controle ($p < 0,05$) (Tabela 5). Neste domínio o tamanho do efeito foi grande nos grupos YNSA e ACY.

Na avaliação do domínio Saúde Mental, foi possível verificar que todos os grupos iniciaram o estudo com médias estatisticamente equivalentes ($p > 0,05$), e no momento de reavaliação apenas o grupo ACY apresentou acréscimo significativo de sua média ($p < 0,05$). Na reavaliação, os três grupos experimentais apresentaram diferença significativa em relação às médias do grupo controle na avaliação (Tabela 5).

4.5 ELETROMIOGRAFIA (EMG)

A razão de flexão relaxamento indica relaxamento dos músculos paravertebrais na fase de flexão total do tronco e um aumento no escore indica que há relaxamento muscular e é indicativo de redução algica. Em relação à razão de flexão relaxamento (RFR) foi possível verificar que os 4 grupos apresentam médias equivalentes no momento da avaliação ($p > 0,05$). Contudo, após o período de intervenção foi possível verificar que o grupo ACY apresentou elevação significativa de sua média em relação ao momento inicial ($p < 0,05$), tanto no lado direito, quanto no lado esquerdo do tronco

(Tabela 6). No lado direito do tronco, o grupo ACY teve médias estatisticamente superiores ($p < 0,05$) em relação aos grupos AI CHI e Controle. No lado esquerdo do tronco, o grupo ACY apresentou médias estatisticamente superiores em relação ao grupo AI CHI ($p < 0,05$). Quanto ao tamanho do efeito, este foi grande no grupo ACY e médio nos demais grupos experimentais no lado direito do tronco. No lado esquerdo do tronco, o tamanho do efeito foi médio no grupo AI CHI e pequeno nos grupos YNSA e ACY.

Tabela 6: Média e Desvio Padrão da razão de flexão relaxamento (RFR) dos lados direito (D) e esquerdo (E) dos participantes dos grupos AI CHI, YNSA, ACY e CON nos momentos de avaliação e reavaliação. p-valor da Análise da Variância para medidas repetidas.

	Grupos	n	Avaliação	Reavaliação	TE	p
RFR D	AI CHI	15	1,46±1,23	1,04±0,78 B	-0,48	0,004
	YNSA	15	1,68±1,15	2,02±0,95	0,56	
	ACY	13	1,40±0,62 a	3,10±2,62 aBC	0,85	
	CON	14	1,55±0,73	1,47±1,06 C	-	
RFR E	AI CHI	15	1,49±1,07	1,22±0,83 B	-0,58	0,092
	YNSA	15	2,02±1,38	2,81±1,88	0,32	
	ACY	13	2,28±1,25 a	3,23±3,20 aB	0,40	
	CON	14	2,53±2,47	2,16±2,23	-	

* *letras maiúsculas referem-se às diferenças significativas entre os grupos (inter-grupos)*

** *letras minúsculas referem-se às diferenças significativas entre as avaliações (intra-grupos)*

Em relação à razão da extensão relaxamento (RER) do lado direito do tronco foi possível verificar que as médias de todos os grupos foram consideradas estatisticamente equivalentes no momento da avaliação inicial ($p > 0,05$). Porém, no momento de reavaliação os participantes do grupo ACY apresentaram médias significativamente superiores ($p < 0,05$). No momento de reavaliação, a média do grupo ACY foi estatisticamente superior em relação aos grupos AI CHI e Controle ($p < 0,05$) (Tabela 7).

Do lado esquerdo, verificou-se que todos os grupos iniciaram a intervenção com valores estatisticamente semelhantes de médias ($p > 0,05$). No momento de reavaliação,

foi possível verificar que os grupos YNSA e ACY apresentaram médias estatisticamente elevadas quando comparadas ao grupo AI CHI ($p < 0,05$). Contudo, vale ressaltar que não houve diferenças estatísticas intra-grupos ($p > 0,05$) (Tabela 7). Em relação ao tamanho do efeito, no lado direito do tronco este foi médio nos três grupos experimentais e, no lado esquerdo do tronco, foi pequeno no grupo ACY e médio nos grupos YNSA e ACY. O tamanho de efeito negativo no grupo AI CHI, refere-se à redução das médias deste grupo no momento de reavaliação, cabe ressaltar que esta redução não foi significativa ($p > 0,05$).

Tabela 7: Média e Desvio Padrão da razão de extensão relaxamento (RER) dos lados direito (D) e esquerdo (E) dos participantes dos grupos AI CHI, YNSA, ACY e CON nos momentos de avaliação e reavaliação. p-valor da Análise da Variância para medidas repetidas.

	Grupos	N	Avaliação	Reavaliação	TE	P
RER D	AI CHI	15	2,75±2,10	1,93±2,15 B	-0,42	0,036
	YNSA	15	3,43±1,85	3,99±2,64	0,54	
	ACY	13	3,15±1,69 a	5,61±5,15 aBC	0,76	
	CON	14	3,00±1,81	2,77±1,95 C	-	
RER E	AI CHI	15	2,73±1,99	1,80±1,26 AB	-0,77	0,255
	YNSA	15	4,81±3,40	6,27±4,78 A	0,45	
	ACY	13	4,93±3,79	5,80±6,37 B	0,29	
	CON	14	4,71±4,43	4,22±4,49	-	

* *letras maiúsculas referem-se às diferenças significativas entre os grupos (inter-grupos)*

** *letras minúsculas referem-se às diferenças significativas entre as avaliações (intra-grupos)*

Na avaliação da razão da extensão/flexão (REF), foi possível verificar que todos os grupos apresentaram médias estatisticamente equivalentes no momento de avaliação inicial ($p > 0,05$) e, no momento de reavaliação, os grupos foram considerados estatisticamente equivalentes ($p < 0,05$) (Tabela 8).

Tabela 8: Média e Desvio Padrão da razão da extensão/flexão (REF) dos lados direito (D) e esquerdo (E) dos participantes dos grupos AI CHI, YNSA, ACY e CON nos momentos de avaliação e reavaliação. P-valor da Análise da Variância para medidas repetidas.

	Grupos	N	Avaliação	Reavaliação	TE	p
REF D	AI CHI	15	1,93±0,59	1,88±0,99	-0,08	0,417
	YNSA	15	2,23±1,03	1,94±0,73	-0,01	
	ACY	13	2,25±0,85	1,82±0,60	-0,21	
	CON	14	1,86±0,48	1,95±0,68	-	
REF E	AI CHI	15	1,89±0,41	1,65±0,78	-0,36	0,684
	YNSA	15	2,37±1,07	2,18±0,73	0,54	
	ACY	13	2,47±1,20	1,95±0,56	0,17	
	CON	14	1,94±0,70	1,87±0,39	-	

* letras maiúsculas referem-se às comparações entre os grupos (inter-grupos)

** letras minúsculas referem-se às comparações entre as avaliações (intra-grupos)

4.6 ANÁLISE DO CONSUMO DE MEDICAMENTOS

Os dados referentes ao consumo de medicamentos apresentaram diferenças estatísticas significativas entre os grupos e ao longo do período de intervenção ($p < 0,05$). Todos os grupos iniciaram o estudo consumindo em média a mesma quantidade de medicamentos ($p > 0,05$).

A partir da 1ª semana de intervenções verificou-se decréscimo significativo do número de medicamentos que foram consumidos pelos sujeitos dos grupos YNSA e ACY ($p < 0,05$). No grupo AI CHI, foi observada redução significativa no consumo de medicamentos a partir da 2ª semana de intervenção e o grupo controle permaneceu com as médias estatisticamente semelhantes ao longo das 4 semanas de estudo ($p > 0,05$).

Contudo, apesar de ocorrer redução significativa do consumo de medicamentos pelo grupo AI CHI, não foi possível observar menor consumo de medicamentos em relação ao grupo controle ($p > 0,05$). Os grupos submetidos YNSA e ACY foram

considerados estatisticamente diferente ao grupo controle a partir da 1ª semana de intervenção ($p < 0,05$) (Tabela 9).

O tamanho do efeito foi grande nos grupos YNSA e ACY e pequeno no grupo AI CHI.

Tabela 9 – Média e Desvio Padrão do número de medicamentos consumidos pelos participantes dos grupos AI CHI, YNSA, ACY e CON nos momentos de avaliação e reavaliação. p-valor da Análise da Variância para medidas repetidas.

	N	Pré	1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana	TE	p
AI CHI	15	3 \pm 2,7a	2,2 \pm 3,1	1,9 \pm 2,7 a	2,1 \pm 2,8	2 \pm 2,9	-0,31	0,00001
YNSA	15	3,3 \pm 2,6 b	1,5 \pm 2,1 bD	1 \pm 1,9 bD	0,7 \pm 1,1 bD	0,13 \pm 0,3bD	-1,81	
ACY	13	2,7 \pm 2,8c	0,9 \pm 1,9 cE	0,6 \pm 1,9cE	1 \pm 1,5 cE	0,6 \pm 1,9 cE	-1,10	
CON	14	2,8 \pm 2,5DE	2,7 \pm 2,4 DE	3,1 \pm 1,9DE	2,6 \pm 2,2 DE	2,7 \pm 2,1DE	-	

* *letras maiúsculas referem-se às diferenças significativas entre os grupos (inter-grupos)*

** *letras minúsculas referem-se às diferenças significativas entre as avaliações (intra-grupos)*

5 DISCUSSAO

Neste capítulo será apresentada a discussão dos resultados obtidos na presente pesquisa. Para melhor entendimento será dividido em características dos participantes, intensidade da dor, funcionalidade, qualidade de vida e eletromiografia.

5.1 CARACTERÍSTICAS DOS PARTICIPANTES

O número de participantes do estudo, determinado pelo cálculo amostral, seria de 28 participantes por grupo, totalizando 112 pessoas. No entanto, 57 participantes finalizaram o estudo, destes 15 participaram do grupo AI CHI, 15 do grupo YNSA, 13 do grupo ACY e 14 do grupo controle. No decorrer do estudo, houve muitas desistências, dentre os principais motivos podemos citar: dificuldade de acesso ao local de avaliações e intervenções (18), alguns participantes do grupo AI CHI e ACY não puderam terminar as intervenções devido a patologias como bronquite (2), infecção urinária (2), labirintopatia (2) e pneumonia (1). Um dos participantes do grupo AI CHI desistiu da participação na pesquisa, pois apresentou piora nos sintomas. Houve ainda problemas técnicos com o funcionamento dos instrumentos de avaliação (eletromiografia e célula de carga), o que foi responsável pela desistência de participantes e impossibilidade de reavaliação (5).

Há estudos de acupuntura sistêmica (CARLSSON; SJÖLUND, 2001; YUAN *et al.*, 2009; ZARINGHALAN *et al.*, 2010; INOUE *et al.*, 2006) e exercícios aquáticos (ARYOSHI *et al.*, 1999; BELLO *et al.*, 2010; HAN *et al.*, 2011) que descrevem tamanho amostral semelhante ao número final de participantes deste estudo, inclusive nos grupos controle descritos nestes estudos. Por outro lado, McIlveen e Robertsson (1998) tiveram a participação de 45 pessoas no grupo que realizou exercícios aquáticos e 50 no grupo controle e Dundar *et al.* (2009) tiveram a participação de 95 indivíduos, os quais foram divididos em dois grupos – exercícios aquáticos e exercícios em solo.

Já algumas pesquisas com acupuntura sistêmica incluíram número elevado de participantes, por exemplo, Cherkin *et al.* (2001) contaram com a participação de 94

pessoas no grupo acupuntura, 90 pessoas receberam material educacional e orientações e 78 pessoas receberam massagens. Molberger *et al* (2002) teve em média 60 pessoas em cada grupo (acupuntura associada a tratamento conservador, acupuntura sham associada a tratamento conservador e tratamento conservador). Na pesquisa de Thomas *et al.* (2007) 160 pessoas realizaram acupuntura e 81 tratamento usual (medicamento, fisioterapia e orientações) e a pesquisa que descreve a maior amostra, foi realizada por Haake *et al.* (2007) e teve 387 participantes em cada grupo (acupuntura, acupuntura *sham* e tratamento conservador), esta pesquisa foi multicêntrica e contou com dados de 340 ambulatórios na Alemanha.

Em relação à idade dos participantes, a média de idade do grupo AI CHI foi $61,6 \pm 9,3$ anos corroborando com as médias de idade dos estudo de Han *et al.* (2011) e McIlveen e Robertson (1998). Idades médias menores foram descritas nos estudos de Arioshi *et al.* (1999), Dundar *et al.* (2009) e Bello *et al.* (2010), sendo que Dundar e colaboradores apresentaram as menores médias de idade (35 anos) e os demais apesar de apresentarem médias de idade de cerca de 50 anos, tiveram participação de indivíduos com idades entre 23 a 72 anos.

A idade média dos indivíduos que receberam acupuntura foi de $57,3 \pm 7,2$ anos, corroborando com Carlsson e Sjölund (2001), Yeung *et al.* (2003), Zaringhalan *et al.* (2010), Cherkin *et al.* (2009), Molsberger *et al.* (2002) e Haake *et al.* (2007). Outros pesquisadores descrevem médias maiores de idade, por exemplo, podemos citar Inoue *et al.* (2006), Itoh, Katsumi e Kitakoji (2011) e Meng *et al.* (2003) que descrevem médias de cerca de 70 anos de idade. Os pesquisadores Cherkin *et al.*. (2001;2009) e Thomas *et al.*(2007) incluíram em seus estudos indivíduos de faixas etárias amplas, variando entre 18 a 70 anos.

Em relação ao grupo que ACY não foram encontrados, até o presente momento, estudos com associação das técnicas AI CHI e YNSA bem como de exercícios aquáticos à acupuntura sistêmica, porém, levando-se em consideração as idades médias apresentadas em estudos que utilizaram as técnicas isoladamente, a idade média apresentada nesta pesquisa corrobora com diversos estudos que apresentam médias de idade de cerca de 50 anos (ARIOSHI *et al.*, 1999, BELLO *et al.*, 2010;

CARLSSON; SJÖLUND, 2001; YEUNG *et al.*, 2003; ZARINGHALAN *et al.*, 2010, CHERKIN *et al.*, 2009; MOLSBERGER *et al.*, 2002 e HAAKE *et al.*, 2007) .

Quanto ao IMC, todos os grupos apresentaram IMC entre 25 a 30 Kg/m², que segundo a OMS indica pré-obesidade. Dentre os estudos que citam o IMC, ou peso e altura, Han *et al.* (1999), Bello *et al.* (2010), Yeung *et al.* (2003) e Yuan *et al.* (2009) corroboram com os achados da presente pesquisa. Apenas um estudo (ARIYOSHI *et al.*, 1999) descreve IMC 22,5, o qual é considerado normal, segundo a OMS.

A obesidade consiste um dos fatores de risco para a dor lombar (JANKE; COLLINS; KOZAK, 2007; LEOVITS *et al.*, 2009; BUCHBINDER *et al.*, 2013). Em um estudo realizado por Rodacki *et al.*, (2005) observou-se, por meio da estadiometria, que indivíduos obesos tinham menor habilidade em recuperar a estatura perdida após sobrecarga, isto pode representar fator de risco para o aparecimento de dor lombar em indivíduos obesos, pois Fowler *et al.* (2005) reforçam forte associação entre a incapacidade para recuperar estatura e a dor lombar.

No presente estudo o tempo médio de dor foi de $6,4 \pm 6,6$ anos no grupo AI CHI, corroborando com as pesquisas de Dundar *et al.* (2009) e McIlveen e Robertson (1998), mas divergindo de Bello *et al.* (2010) que descreveu tempo médio de 2 anos de duração da dor. O grupo YNSA apresentou tempo médio de dor de $7,5 \pm 5,7$ anos, semelhante ao tempo médio descrito por Zaringhalan *et al.* (2010), Inoue *et al.* (2006), Itoh, katsumi e Kitakoji (2011), Witt *et al.* (2006) que relatam tempo médio de 7 anos. Já Haake *et al.* (2007), Molsberger *et al.* (2002), Yuan *et al.* (2009) descrevem tempo médio de dor superior a 8 anos.

A etiologia mais frequente foi artrose, seguida por causas mecânicas e protrusões discais. Deve-se ressaltar que indivíduos que apresentassem diagnóstico de hérnia discal, com sintomatologia reflexa em membros inferiores não foram incluídos no presente estudo. Dos estudos que utilizaram exercícios aquáticos para o tratamento de dores lombares, apenas dois descrevem a etiologia da dor, sendo alterações degenerativas articulares ou discais (MCLLEVEEN; ROBERTSON, 1998), e estenose de canal, alterações musculares, hérnia discal e degenerações articulares (ARIYOSHI *et al.*, 1999). Os estudos que utilizaram acupuntura para o tratamento de dores lombares frequentemente não citam a etiologia da dor, apontam apenas critérios de

exclusão, por exemplo, cirurgias prévias, doenças vertebrais infecciosas, inflamatórias ou neoplásicas. Os autores Carlsson e Sjölund (2001) descrevem que as principais etiologias observadas foram alterações estruturais, fraturas antigas por osteoporose e estenose e Itoh, Katsumi e Ketakoji (2011) citam espondilose, osteoporose, fratura por compressão e compressão nervosa. Assim a etiologia da dor lombar no presente estudo está de acordo com a literatura existente.

O consumo de medicamentos reduziu ao longo das intervenções, especialmente no grupo YNSA. É provável que a redução do uso de medicamentos esteja associada à redução da dor e isto é importante, pois há diversos efeitos colaterais associados ao uso prolongado de medicamentos, tais como dispepsia, ulcerações, náuseas, cefaleia, sonolência, tonturas e constipação (GRABOIS, 2005).

5.2 INTENSIDADE DA DOR

A dor pode ser definida como uma experiência sensorial e emocional desagradável associada a dano real ou potencial de tecidos (IASP, 2013). A Escala visual analógica (EVA) é instrumento amplamente utilizado para avaliar a dor (MYLES *et al.*, 1999).

No presente estudo, observou-se redução significativa da dor lombar após 10 intervenções com o método AI CHI, este resultado foi também significativo quando comparado ao grupo controle. A utilização de exercícios aquáticos para o tratamento da dor lombar é descrita na literatura e estudos, que apesar de apresentarem metodologias diferentes, também apontam para a redução da dor lombar (DUNDAR *et al.*, 2009; HAN *et al.*, 2011; BELLO *et al.*, 2010). Apesar de a EVA ser um instrumento de fácil utilização e exercícios aquáticos serem indicados e apresentarem benefícios para pessoas com dores lombares, são poucos os estudos que analisam os efeitos de exercícios aquáticos na dor lombar, inclusive não foram encontradas pesquisas que descrevam os efeitos do Ai Chi na dor lombar crônica.

Entretanto, Hall *et al.* (2011) observaram redução da dor lombar crônica após 10 semanas de tratamento com Tai Chi, o qual é realizado em solo e é a base do Ai Chi, que foi desenvolvido a partir dos movimentos do Tai Chi, porém realizado em ambiente

aquático. Os autores relatam que o Tai Chi é um conjunto de exercícios que englobam equilíbrio, fortalecimento, alongamento e consciência corporal e, os exercícios também promovem relaxamento, o que pode ter contribuído para a redução da dor. Estes fatores podem ter contribuído para a redução da dor lombar com a aplicação do Ai Chi no presente estudo.

Além disso, a redução da dor lombar após a intervenção com o método Ai Chi pode ser decorrente da ação das propriedades físicas da água, por exemplo, os princípios de Pascal e de Arquimedes (pressão hidrostática e empuxo respectivamente). Os autores Konlian (1999) e Han *et al.* (2011) descrevem que a redução da dor lombar pode ser decorrente do empuxo e consequente redução do peso aparente, que promovem redução da compressão articular. Um estudo realizado por Camilotti *et al.* (2009) assinala para a redução da sobrecarga na coluna vertebral, avaliada por meio de estadiometria e apontam que a redução da sobrecarga incidente na coluna vertebral pode ser decorrente da ação do empuxo, que diminui as cargas incidentes na coluna vertebral e da pressão hidrostática que pode ter atuado estabilizando a coluna vertebral.

Em meio aquático, pela ação de suporte corporal e facilitação do movimento, propiciada pelo princípio de Arquimedes, promove menor esforço para manter a postura, o que promove redução do tônus muscular e relaxamento. O princípio de Arquimedes, promove redução da ação da força da gravidade e das forças compressivas (por exemplo, o peso corporal), incidentes na coluna vertebral, assim, exercícios de fortalecimento e alongamento dos músculos do tronco podem ser realizados com menos desconforto aos indivíduos que apresentam dores lombares (KONLIAN, 1999). Ainda, a redução no impacto nas articulações durante exercícios realizados em meio aquático, decorrente da ação do empuxo, promove redução da sensibilidade dolorosa e pode reduzir o espasmo muscular e melhorar a amplitude de movimento (TAKESHIMA, 2002; MASUMOTO *et al.*, 2004; CANDELORO; CAROMANO, 2007).

Outro fator que pode ter contribuído para a redução da dor está relacionado aos efeitos térmicos da água. Consistem benefícios da água aquecida o relaxamento muscular, a redução da percepção à dor e, em consequência, aumento na amplitude de

movimento (KONLIAN, 1999; KOURY, 2000; HINMAN *et al.*, 2007; BECKER, 2009). A redução da percepção da dor quando a região do corpo afetada esta imersa na água acontece pela superestimulação das terminações nervosas livres da pele, o que promove aumento do limiar de dor e, conseqüente redução da dor (BECKER, 2009).

A YNSA, assim como o AI CHI promoveu redução significativa da dor após as intervenções e em relação ao grupo controle. A EVA foi o instrumento mais frequentemente utilizado para avaliar os resultados de pesquisas que utilizaram acupuntura sistêmica para tratamento de dores lombares. Estudos (CARLSSON; SJÖLUND, 2001; ZARINGHALAN *et al.*, 2010; INOUE *et al.*, 2006; ITOH, KATSUMI e KITAKOJI, 2011; MOLSBERGER *et al.*, 2002; YEUNG *et al.*, 2003; YUAN *et al.*, 2009) apontam para a redução da dor lombar por meio da acupuntura. Estes, apesar de utilizarem acupuntura sistêmica e, portanto metodologia diferente em relação ao presente estudo corroboram os resultados obtidos com o tratamento da dor lombar pela YNSA descrito na presente pesquisa.

A YNSA é um método recente, foi descrito por Yamamoto e colaboradores no início dos anos 1970 e, portanto carente de estudos científicos. Em relação ao tratamento da dor lombar pela YNSA, Hasenagua et al. (2009), observaram redução significativa na dor (EVA) em indivíduos com dor lombar aguda. Um estudo de caso realizado por Schockert e Beibner (2010) demonstrou, por tomografia por emissão de pósitrons (PET), que a YNSA (pontos D, Rim, Bexiga, Pulmão, Estomago, Baço-Pâncreas, Vesícula Biliar, gânglios da base e master key) reduziu a dor e promoveu ativação das áreas cortical e subcortical, incluindo ativação do tronco cerebral e cerebelo em um indivíduo com diagnóstico de hérnia discal e dor lombar irradiada para membro inferior esquerdo. Houve ativação bilateral do tálamo, cerebelo, córtex lateral, frontal, dorsolateral e pré-frontal, na insula e no córtex pré-frontal medial; ativações mediais e posteriores ao giro cingulado, no córtex pré-frontal ventromedial e na substância cinzenta periaquedutal do tronco cerebral. A ativação da substância cinzenta periaquedutal, tálamo, insula e córtex pré-frontal e dorsolateral estão relacionadas com o sistema nociceptivo e isto pode explicar a redução da dor após o tratamento com a YNSA. É provável que este seja o motivo pelo qual, os participantes do presente

estudo, que receberam tratamento por acupuntura YNSA tenham apresentado maior redução algica em relação aos demais grupos.

Além disso, Apkarian *et al.* (2004) relatam que indivíduos com dor lombar crônica apresentam volume de substância cinzenta neocortical 5 a 11% menor em relação aos controles (indivíduos sem dor) e que o volume reduzido está relacionado com a duração da dor e corresponde a $1,3\text{cm}^3$ de redução de substância cinzenta em cada ano de dor. Descrevem ainda que esta redução é semelhante à redução de substância cinzenta em 10 a 20 anos de envelhecimento.

Seminowicz *et al.* (2011) descrevem ainda que indivíduos com dor lombar crônica quando comparados a sujeitos controle, possuem maior ativação cortical e o córtex cerebral é mais fino na região pré-frontal e dorso lateral do córtex esquerdo, *operculum* frontal anterior, insula média e posterior esquerda, lobo temporal médio esquerdo e córtex cingulado anterior direito. Após tratamento (cirúrgico e bloqueio nervoso) o córtex pré-frontal dorso lateral tornou-se significativamente mais espesso e sua atividade era semelhante ao grupo controle. Assim, os autores sugerem que o tratamento da dor lombar crônica pode restaurar a função normal do cérebro.

Os tratamentos por acupuntura sistêmica (agulhas colocadas na superfície corporal) estimulam os receptores polimodais, os quais são vias aferentes nociceptivas (fibras A δ e C). O estímulo nos pontos de acupuntura ascende pelo trato anterolateral contralateral (via espinotalâmica) para o núcleo gigantocelular reticular e núcleo magno da rafe e, então para a substância cinzenta periaquedutal dorsal bilateral. A partir desta diverge para o hipotálamo e tálamo, estes se conectam com área pré-óptica pela habenula (TAKESHIGE *et al.*, 1993; SIMS, 1997; KAWAKITA, ITOH E OKADA, 2002; ZHAO, 2008). Da substância cinzenta periaquedutal partem estímulos descendentes sobre interneurônios encefalinérgicos e há liberação de β endorfina pela glândula pituitária, via área pré-óptica e eminência mediana (TAKESHIGE *et al.*, 1992; SIMS, 1997). Há ainda liberação de serotonina, noradrenalina, somatostatina e acetilcolina (SIMS, 1997). A serotonina é liberada nos núcleos da rafe e a acetilcolina nos neurônios gigantocelulares da área excitatória da formação reticular (GUYTON e HALL, 1997).

O estímulo das fibras A δ , pela acupuntura, fazem conexões com o corno dorsal da medula espinhal, onde sintetizam encefalinas, as quais agem na substância gelatinosa da medula espinhal com a finalidade de inibir os estímulos nociceptivos (SIMS, 1997). A acupuntura estimula ainda as fibras A β , as quais promovem inibição da dor por sinais sensoriais táteis (SIMS, 1997; GUYTON e HALL, 1997).

Como a acupuntura YNSA para tratamento da dor lombar promove estímulo de áreas corticais semelhantes às estimuladas pela acupuntura sistêmica (SCHOCKERT e BEIBNER, 2010; TAKESHIGE et al., 1992; TAKESHIGE et al., 1993; SIMS, 1997; KAWAKITA, ITOH E OKADA, 2002; ZHAO, 2008), é possível que, no presente estudo, a dor lombar tenha reduzido devido à ativação do tálamo, cerebelo, córtex pré-frontal, frontal, dorsolateral e lateral e insula e pela liberação de neurotransmissores tais como: β endorfina, serotonina, noradrenalina, somatostatina e acetilcolina.

É possível que o tamanho do efeito maior, encontrado no grupo que recebeu YNSA, seja devido ao estímulo de áreas corticais e liberação de neurotransmissores. Não foram encontrados estudos que descrevessem quais áreas corticais são ativadas por exercícios aquáticos ou pelo Ai Chi, é possível que os exercícios aquáticos estimulem áreas envolvidas com o controle de movimentos, as quais segundo Guyton e Hall (1997) são o córtex cerebral, tronco cerebral, gânglios da base e cerebelo. O tronco cerebral pode ter sido estimulado ainda pela água aquecida. Conforme Guyton e Hall (1997), os sinais térmicos são transmitidos pelas fibras térmicas ascendentes até as áreas reticulares do tronco cerebral. Pode ter ocorrido ainda inibição da dor por sinais sensoriais táteis, decorrente do estímulo das fibras A β , pela ação da pressão hidrostática na pele e terminações nervosas livres.

A redução da dor no grupo que recebeu YNSA associada ao Ai Chi pode ser atribuída aos efeitos físicos e térmicos da água, somados ao estímulo de áreas corticais específicas e liberação de neurotransmissores. Entretanto, a associação dos métodos não promoveu efeito maior em relação aos grupos que receberam as técnicas de maneira isolada. Não se conhece até o presente momento outros estudos que tenham associado acupuntura a exercícios aquáticos, bem como a associação de acupuntura YNSA ao método AI CHI.

5.3 FUNCIONALIDADE

A funcionalidade avaliada pelo Índice Funcional de Oswestry analisa diversos aspectos, por exemplo, intensidade da dor, cuidados pessoais (lavar-se, vestir-se), levantar objetos, caminhar, permanecer em pé e sentado, sono, vida sexual e social e locomoção (ônibus, carro). Os três grupos experimentais apresentaram incremento significativo na funcionalidade após as intervenções. Esperava-se que o grupo ACY apresentasse o maior incremento na funcionalidade, inicialmente pela redução da dor decorrente dos efeitos físicos e térmicos da água e do estímulo no sistema nervoso central e liberação de neurotransmissores pela YNSA, conforme descrito no capítulo 5.3.

Ainda, esperava-se que o Ai Chi pudesse contribuir para o fortalecimento da coluna vertebral, o que poderia possibilitar maior facilidade para levantar objetos, para caminhar e permanecer em pé. Segundo Rebutini *et al.* (2012), ajustes motores são realizados para manutenção da postura durante a marcha em ambiente aquático, os autores relatam que em velocidades lentas os músculos eretores da coluna estabilizam o tronco na posição vertical. No Ai Chi os exercícios são realizados de maneira lenta, reduzindo o efeito da viscosidade e, desta maneira, a contração muscular realizada para estabilizar a postura, provavelmente não proporcionou fortalecimento muscular. Como não houve diferença significativa entre os grupos experimentais após as intervenções é provável que os benefícios tenham ocorrido quase exclusivamente pela redução da dor e esta pode ter promovido benefícios no sono, na vida social e sexual; e ainda nos aspectos físicos como levantar objetos, permanecer em pé ou sentado e nos cuidados pessoais.

Os autores Seminowicz *et al.* (2011) observaram aumento na espessura cortical após tratamento cirúrgico em indivíduos com dor lombar. O aumento da espessura cortical está significativamente correlacionado com a redução da dor e aumento na funcionalidade. A funcionalidade está relacionada com o córtex motor primário e a redução da intensidade da dor com aumento na espessura da ínsula. No presente estudo, houve redução da dor e incremento na funcionalidade, assim é provável que

tenham ocorrido modificações no córtex cerebral e ínsula, conforme descrito por Seminowicz *et al.* (2011).

Guyton e Hall (1997) descrevem que sinais sensoriais somáticos advindos dos fusos neuromusculares, dos órgãos tendinosos de Golgi e de receptores táteis da pele ativam o córtex motor, o qual promove contração muscular e controle dos movimentos corporais. Conforme Pöyhönen *et al.* (1999) e Masumoto *et al.* (2004), em ambiente aquático há redução das forças compressivas sobre a estrutura corporal pela ação do empuxo, assim é possível que as informações sensoriais provenientes dos receptores articulares e proprioceptores tenham sido reduzidos e desta maneira desencadeado uma menor ativação muscular e do córtex motor, promovendo desta maneira redução da dor e melhora na funcionalidade.

O Índice Funcional de Oswestry foi utilizado para avaliar os efeitos de exercícios aquáticos na funcionalidade em indivíduos com dor lombar, nos estudos de McIlveen e Robertson (1998) e Dundar *et al.* (2009) foram encontrados resultados semelhantes ao presente estudo. Houve incremento na funcionalidade, avaliada pelo questionário Rolland Morris, no tratamento da dor lombar crônica pelo Tai Chi (Hall *et al.*, 2011).

Já em relação à acupuntura, o questionário Rolland Morris, que também avalia funcionalidade, foi amplamente utilizado. Hasenagua *et al.* (2009) observaram, por meio do questionário Rolland Morris, incremento na funcionalidade após tratamento por YNSA em indivíduos com dor lombar aguda. Outros estudos (YUAN *et al.*, 2009; ZARINGHALAN *et al.*, 2010, CHERKIN *et al.*, 2009; MENG *et al.*, 2003) observaram incremento na funcionalidade (Rolland Morris) em indivíduos com dor lombar crônica após tratamento com acupuntura sistêmica. Apesar das pesquisas referentes aos tratamentos por acupuntura sistêmica utilizarem um instrumento de avaliação diferente para avaliar a funcionalidade, os dados encontrados corroboram com os resultados encontrados no presente estudo. Apenas no estudo de Thomas *et al.*, (2007) não foram encontradas diferenças significativas na funcionalidade, a qual foi avaliada pelo Índice Funcional de Oswestry, a limitação deste estudo foi a participação de seis acupunturistas, que pode ter influenciado na significância estatística dos resultados.

5.4 QUALIDADE DE VIDA

Indivíduos com dor crônica apresentam outros sintomas associados à dor, tais como ansiedade, depressão e distúrbios do sono e estes sintomas diminuem significativamente a qualidade de vida (BALIKI *et al.*, 2008; APKARIAN, 2008). A dor lombar pode promover distúrbios na qualidade de vida, especialmente na função física, Guclu *et al.*, (2012) observaram, pelo questionário de qualidade de vida SF36, que a função física reduz a medida que a dor aumenta.

No presente estudo observou-se que nos domínios capacidade funcional e limitação por aspectos físicos houve diferença significativa após as intervenções, apenas nos grupos YNSA e ACY. No domínio dor, os três grupos experimentais apresentaram melhora significativa. Desta maneira, houve melhora significativa nos aspectos físicos da qualidade de vida, que engloba capacidade funcional, limitação por aspectos físicos, dor e estado geral de saúde nos grupos YNSA e ACY. É provável que a melhora nos aspectos físicos da qualidade de vida tenham ocorrido principalmente pelos efeitos da YNSA, pois o grupo que recebeu apenas Ai Chi não apresentou diferença significativa após as intervenções e o grupo que recebeu as duas técnicas não apresentou resultados superiores aos demais grupos.

Em relação ao grupo YNSA, há estudos que descrevem melhora na qualidade de vida após tratamentos por acupuntura sistêmica. Witt *et al.* (2006), Thomas *et al.* (2007) e Yuan *et al.* (2009) descrevem melhora na qualidade de vida em geral e Brinkhaus *et al.* (2006) descreve melhora tanto nos aspectos físicos quanto emocionais.

Há estudos que descrevem melhora nos aspectos físicos da qualidade de vida em tratamentos realizados em ambiente aquático. Pode-se citar o estudo de Dundar *et al.* (2009), que em um estudo randomizado, observaram incremento dos aspectos físicos pelos dados do questionário SF36 após intervenções com exercícios aquáticos. Deve-se ressaltar que a metodologia do estudo de Dundar *et al.* (2009) foi diferente da metodologia empregada no presente estudo.

O Ai Chi tem por objetivo o relaxamento corporal, redução da dor e estabilização do tronco (CUNHA *et al.*, 2000), os exercícios são realizados de maneira lenta,

reduzindo o efeito da viscosidade e, desta maneira, não proporciona fortalecimento muscular. É provável que a redução da dor e o relaxamento corporal não tenham sido suficientes para melhorar os aspectos físicos da qualidade de vida. Ainda, o tempo de intervenção (5 semanas) pode ter sido insuficiente para promover modificações nos aspectos físicos da qualidade de vida.

A melhora no domínio dor da qualidade de vida corrobora com os achados referentes à intensidade da dor (EVA) observados no presente estudo. Assim a melhora neste domínio pode estar relacionada à ação das propriedades físicas e térmicas da água no grupo AI CHI e pelo estímulo no sistema nervoso central e consequente liberação de neurotransmissores no grupo YNSA. No grupo ACY é possível que a melhora tenha ocorrido pelos efeitos físicos e térmicos da água combinado ao estímulo do sistema nervoso central, entretanto a somatória das técnicas não promoveu resultados superiores aos grupos AI CHI e YNSA.

Deve-se ressaltar ainda, que a melhora nos aspectos físicos da qualidade de vida nos grupos YNSA e ACY corrobora com a melhora na funcionalidade (Índice Funcional de Oswestry) observada no presente estudo.

Somente os grupos YNSA e ACY apresentaram incremento significativo nos aspectos emocionais da qualidade de vida (domínios vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental). Esperava-se que o AI CHI promovesse incremento nos aspectos emocionais, pois segundo Hall *et al.* (2011) o Tai Chi promove consciência corporal e relaxamento, o que poderia reduzir a dor pela melhora na avaliação cognitiva desta e alívio no sofrimento psíquico, entretanto o grupo que recebeu apenas o AI CHI não apresentou incremento nos aspectos emocionais neste estudo.

A dor crônica estimula o sistema límbico, o qual é formado pelo hipotálamo, amígdala, hipocampo e tálamo (APKARIAM, 2011). Os autores Hui *et al.* (2010) observaram desativação da amígdala e hipotálamo pela acupuntura sistêmica, assim é possível que as alterações nos domínios relativos aos aspectos emocionais e sociais, no grupo YNSA e nos domínios vitalidade, aspectos sociais e emocionais e saúde mental no grupo ACY, tenha ocorrido pela desativação do sistema límbico (amígdala e hipotálamo), os quais estão envolvidos na regulação e controle das emoções, cognição,

comportamento biológico e funções endócrinas e autônomas e, estão ativadas em situações como estresse, dor e emoções negativas (Hui *et al.*, 2010).

A substância cinzenta periaquedutal é importante modulador da resposta emocional à dor (Wu *et al.*, 1999) e seu estímulo está relacionado com analgesia por acupuntura (SIMS, 1997). Os autores Schockert e Beibner (2010) observaram ativação da substância cinzenta periaquedutal em um indivíduo com dor lombar crônica tratado pela YNSA. Além disso, Lu, Zheng e Xue (2011) descrevem que o incremento da função mental pode ser decorrente da melhora na função física e redução da dor. Desta maneira, é possível que a YNSA tenha promovido redução da dor pela desativação do sistema límbico e talvez o envolvimento de aspectos emocionais possa explicar o maior tamanho do efeito na redução da intensidade da dor (EVA) e nos aspectos emocionais da qualidade de vida.

Algumas pesquisas relatam incremento na qualidade de vida após tratamento por acupuntura sistêmica em indivíduos com dor lombar crônica, por exemplo, Yuan *et al.* (2009), Brinkhaus *et al.* (2006), Thomas *et al.* (2007) e Witt *et al.* (2006). Destes apenas Brinkhaus *et al.* (2006) descrevem incremento na função mental, os demais citam melhora na qualidade de vida em geral. Desta maneira, percebe-se a importância fundamental do sistema límbico na resposta da acupuntura YNSA levando a melhora da qualidade de vida, tanto nos aspectos físicos quanto mentais. É possível que a dor e a funcionalidade tenham apresentado melhor incremento (maior tamanho do efeito) em decorrência do estímulo do sistema límbico.

5.5 ELETROMIOGRAFIA

A razão de flexão relaxamento (RFR), que indica relaxamento dos músculos paravertebrais na fase de flexão total do tronco tem sido utilizada para analisar indivíduos com dor lombar crônica e para quantificar resultados de tratamentos em indivíduos com dor lombar crônica. Marshall e Murphy (2008) descrevem que a atividade elétrica aumentada dos músculos paravertebrais na fase de flexão total do tronco é uma resposta protetora normal para manter a rigidez da coluna vertebral e

evitar dor ou danos à coluna vertebral. Com um programa de exercícios supervisionados é possível promover adaptação neuromuscular e reduzir a ativação muscular. Da mesma maneira, Watson *et al.* (1997) observaram que o treinamento é capaz de promover adaptação da coluna vertebral e reduzir a atividade elétrica dos músculos paravertebrais.

No presente estudo observou-se aumento significativo da RFR e consequentemente relaxamento dos músculos paravertebrais, no grupo ACY bilateralmente. Segundo Marsall e Murphy (2006) o aumento no fenômeno de flexão relaxamento (RFR) após um programa de intervenção com exercícios pode ocorrer pelo relaxamento na fase de flexão total do tronco ou pelo aumento na atividade muscular nas fases dinâmicas (flexão e extensão do tronco), o que promoveria hipertrofia das fibras musculares e aumento na ativação muscular. No grupo ACY é provável que o aumento na RFR tenha acontecido pelo relaxamento muscular na fase de flexão total do tronco, e o relaxamento muscular nesta fase pode ser decorrente da redução da dor.

Além disso, Neblett *et al.* (2003) relatam que a falta de relaxamento muscular na fase de flexão total do tronco pode estar relacionado a comportamentos inibitórios desencadeados pela dor e pelo medo da dor. Desta maneira o relaxamento observado no grupo ACY pode estar associado ao somatório dos efeitos dos métodos, redução da dor pela YNSA e AI CHI e, relaxamento muscular pelo efeito térmico da água aquecida no AI CHI. Este resultado pode estar associado ainda a fatores emocionais de controle da dor e relacionado aos estímulos do sistema límbico decorrentes do efeito da acupuntura, como descrito por Schockert e Beibner, (2010), no tratamento, pela YNSA, de um indivíduo com dor lombar, confirmados pela melhora nos aspectos emocionais da qualidade de vida, observados no presente estudo, no grupo ACY.

Além disso, o relaxamento muscular observado no grupo ACY pode estar relacionado à interrupção do ciclo dor-espasmo-dor, no qual, segundo Willians, Haq e Lee (2010), a dor promove espasmo muscular que desencadeia mais dor. Outros estudos observaram a presença do fenômeno de flexão relaxamento após a realização de exercícios (DEMOULIN *et al.*, 2007) em ambiente terrestre e após manipulações de alta velocidade (BICALHO *et al.*, 2010).

No grupo YNSA não foi observado aumento significativo na RFR. É provável que a redução da dor tenha sido insuficiente para promover modificações no comportamento mecânico da coluna vertebral e consequente relaxamento da musculatura paravertebral na fase de flexão total do tronco. É provável ainda que efeitos inibitórios desencadeados pela dor, conforme Neblett *et al.* (2003) não tenham influenciado o relaxamento na fase de flexão total do tronco, pois foram observadas melhoras significativas nos aspectos emocionais da qualidade de vida e portanto, estímulo do sistema límbico.

No grupo AI CHI, não foi observado aumento na RFR. É possível que a redução da dor neste grupo tenha sido insuficiente para promover relaxamento muscular na fase de flexão total do tronco. Além disso, segundo Apkarian (2008) a reorganização cortical na dor crônica envolve aprendizado emocional e memória, assim a dor crônica é a persistência da memória da dor ou a incapacidade em apagar a memória da dor evocada por uma lesão inicial. Como não houve incremento nos aspectos emocionais da qualidade de vida no grupo AI CHI, é provável que os participantes não tenham conseguido relaxar os músculos paravertebrais na fase de flexão total do tronco, por comportamentos inibitórios desencadeados pelo medo da dor, conforme descrito por Neblett *et al.* (2003).

É provável ainda que não tenha havido aumento na atividade muscular nas fases dinâmicas (flexão e extensão do tronco) no grupo AI CHI. Apesar de ser um método com exercícios aquáticos, o Ai Chi provavelmente não promove hipertrofia muscular, pois os exercícios são realizados de maneira lenta, reduzindo, desta maneira, a influência das resistências aquáticas (viscosidade e fluxo turbulento). Além disso, Bresser, Dolny e Gibbons (2011) observaram menor amplitude na EMG e, portanto menor ativação muscular em exercícios para fortalecimento do tronco. Segundo os autores, a pressão hidrostática e empuxo reduzem a ativação muscular para estabilizar o tronco. A redução da ativação muscular para estabilizar o tronco, associada aos efeitos de relaxamento e consciência corporal do Ai Chi, poderiam ter promovido relaxamento muscular na fase de flexão total do tronco, entretanto isto não foi observado.

É provável que tenha havido relaxamento muscular enquanto os indivíduos estavam dentro da água pela ativação do tronco cerebral (mesencéfalo, ponte e bulbo). Segundo Guyton e Hall (1997), os núcleos reticulares do bulbo constituem em sistema modulado por sinais motores a partir do córtex e de outras regiões do corpo (fusos neuromusculares e órgão tendinoso de Golgi) para permitir as contrações musculares necessárias para ficar em pé contra a gravidade. Durante o Ai Chi, devido à redução da ação da gravidade, pelo empuxo, é provável que tenha havido ativação do sistema reticular inibitório bulbar para contrabalançar sinais excitatórios do sistema reticular pontino, promovendo relaxamento muscular. Porém em ambiente terrestre o sistema precisa se reorganizar para suportar a gravidade, havendo, portanto, aumento na contração muscular.

Além disso, Marshall e Murphy (2006) atribuem à redução da ativação muscular na fase de flexão total do tronco ao restabelecimento da sensibilidade do fuso neuromuscular e consequentemente da atividade mioelétrica. Sabe-se que em ambiente aquático, pela ação do empuxo, pode haver decoaptação articular e consequentemente redução nos impulsos sensoriais provenientes dos receptores articulares e proprioceptores, o que pode promover menor ativação muscular (PÖYÖNEN et al., 1999; MASUMOTO et al., 2004). Os sistemas envolvidos com o equilíbrio corporal podem ter sido estimulados e, promovido adaptações, ajustes e correções posturais (GABILAN *et al.*, 2006; MÜLLER *et al.*, 2005), entretanto as adaptações e ajustes posturais podem ter contribuído apenas para a redução da dor, pois não foram observadas alterações no comportamento motor da coluna vertebral no grupo AI CHI.

Desta maneira, o ambiente aquático é um meio seguro para iniciar programas de reabilitação em pessoas com dor lombar, que devido à dor não são hábeis a realizar exercícios em ambiente terrestre. Entretanto o indivíduo deve progredir para exercícios em ambiente terrestre para uma ativação completa dos músculos do tronco (BRESSER; DOLNY; GIBBONS, 2011).

Outro fator que pode ter contribuído para a inabilidade de relaxamento na fase de flexão total do tronco nos grupos AI CHI e YNSA é a redução na amplitude de movimento do tronco por encurtamento muscular (paravertebrais e isquiotibiais

principalmente). Entretanto, o comprimento muscular não foi mensurado neste estudo. Neblett et al. (2003) observaram que indivíduos que não tinham amplitude de movimento do tronco normal obtiveram relaxamento na fase de flexão total do tronco, isto pode ser possível pela habilidade de relaxar a coluna vertebral e permitir o suporte da mesma pelos ligamentos.

Na razão de extensão relaxamento foi observada diferença significativa no pós-teste (reavaliação) apenas no lado direito e no grupo ACY. Tanaka *et al.* (1998) observaram que indivíduos sem dor lombar apresentavam assimetria no sinal eletromiográfico dos músculos do tronco. No presente estudo além da assimetria do sinal eletromiográfico, observou-se que alguns participantes apresentavam dor em maior intensidade em apenas um dos lados da coluna vertebral. Desta maneira, a redução da RER apenas no lado direito no grupo ACY, provavelmente deve-se ao fato de que alguns participantes apresentavam dor em apenas um dos lados da coluna vertebral. No estudo de Tanaka *et al.* (1998) os indivíduos que apresentavam assimetria do sinal eletromiográfico dos músculos do tronco, receberam acupuntura no lado de maior contração muscular e observou-se redução na assimetria da eletromiografia.

O aumento significativo na RER, e consequente redução da ativação dos músculos paravertebrais na fase de flexão total do tronco, observado no grupo ACY pode estar associado ao somatório dos efeitos dos métodos, redução da dor pela YNSA e AI CHI e, relaxamento muscular pelo efeito térmico da água aquecida no AI CHI.

É importante salientar que os efeitos nos aspectos emocionais da qualidade de vida observado no grupo ACY, estão intimamente relacionados com a habilidade em relaxar os músculos paravertebrais na fase de flexão total do tronco. O movimento de flexão do tronco é comum nas atividades diárias, portanto os indivíduos que não conseguem aumentar a RFR após reabilitação precisam, segundo Neblett *et al.* (2003), de mais atenção a fatores psicossociais e controle da dor para lidar com comportamentos de inibição pelo medo.

Os estímulos tanto do AI CHI quanto da YNSA, quando aplicados individualmente, foram insuficientes para promover modificações significativas no comportamento motor da coluna vertebral (RFR e RER), apenas a combinação das técnicas foi efetiva para modificar tal comportamento. É provável que a redução da dor

nos grupos AI CHI e YNSA tenha sido insuficiente para promover modificações significativas na RER.

A razão de extensão/flexão (REF) avalia a atividade muscular nas fases dinâmicas de flexão e extensão do tronco. Não foram observadas alterações significativas na REF, isto se deve provavelmente ao fato de que as duas técnicas experimentais e associação de ambas não visam fortalecimento muscular da coluna vertebral. Desta maneira, sugere-se que os efeitos da combinação das técnicas promoveu redução da dor e redução do sinal eletromiográfico na fase de flexão total do tronco, promovendo incremento nas razões de flexão/relaxamento e extensão/relaxamento. A redução do sinal eletromiográfico na fase de flexão total do tronco pode estar associada às respostas emocionais e, portanto, redução de comportamentos inibitórios pelo medo, promovidos pela YNSA e pelo relaxamento muscular promovido pelos efeitos térmicos da água aquecida no método AI CHI.

De maneira geral, a combinação dos métodos mostrou-se eficaz para promover redução da dor, incremento na funcionalidade, melhora nos aspectos físicos e mentais da qualidade de vida e modificações no comportamento motor da coluna vertebral. Entretanto, não foram observadas modificações nas fases dinâmicas de flexão e extensão do tronco.

Assim, sugere-se para trabalhos futuros investigar a ação de exercícios de fortalecimento da musculatura paravertebral em ambiente terrestre e em ambiente aquático nas razões de flexão/relaxamento, extensão/relaxamento e, principalmente a razão de extensão/flexão, a qual avalia modificações nas fases dinâmicas de flexão e extensão do tronco, as quais podem ser modificadas com exercícios de fortalecimento do tronco.

Recomenda-se ainda investigar a relação entre o comprimento muscular e o controle da dor na RFR; a investigação eletromiográfica da atividade muscular durante os exercícios do método Ai Chi; investigação dos efeitos imediatos da YNSA na RFR em indivíduos com dor lombar crônica; avaliação da força dos músculos extensores da coluna vertebral por meio da dinamometria isocinética após tratamentos pelo Ai Chi, YNSA e combinação de Ai Chi e YNSA; analisar por meio de ressonância magnética funcional ou tomografia por emissão de pósitrons (PET) as áreas corticais estimuladas

pelo Ai Chi e pela YNSA em indivíduos com dor lombar crônica e correlacionar com a redução na intensidade da dor e com a RFR e determinar os neurotransmissores liberados pela YNSA no tratamento da dor lombar crônica.

A etiologia das dores lombares é multifatorial, verificou-se neste estudo que a associação de técnicas é efetiva para o tratamento de dores lombares. Lembrando que a experiência clínica do profissional fisioterapeuta é importante para determinar a combinação de técnicas adequada para cada indivíduo e que existem diversas técnicas no rol de procedimentos do fisioterapeuta ressalta-se a importância de se pesquisar outras associações de técnicas indicadas para o tratamento de dores lombares crônicas.

6 CONCLUSÃO

No presente estudo observou-se redução significativa ($p < 0,05$) na intensidade da dor lombar nos três grupos experimentais em relação às avaliações e em relação ao grupo controle. O tamanho do efeito foi superior no grupo YNSA, confirmando parcialmente a hipótese 1. A redução da dor foi atribuída aos efeitos físicos e térmicos da água no grupo AI CHI e ao estímulo do SNC no grupo YNSA.

A funcionalidade avaliada pelo Índice Funcional de Oswestry melhorou significativa ($p < 0,05$) nos três grupos experimentais em relação às avaliações e ao grupo controle, porém não houve diferença entre os grupos experimentais e o tamanho do efeito foi maior no grupo YNSA, desta maneira a hipótese 2 foi parcialmente aceita. A melhora na funcionalidade foi atribuída a redução da dor, pelos efeitos físicos e térmicos da água nos grupos que receberam o método Ai Chi e pelo estímulo do sistema nervoso central e consequente liberação de neurotransmissores nos grupos que receberam YNSA.

Em relação à qualidade de vida observou-se incremento significativo ($p < 0,05$) na saúde física (domínios capacidade funcional e limitação por aspectos físicos) nos grupos YNSA e ACY em relação às avaliações e em relação ao grupo controle. No domínio dor os três grupos experimentais apresentaram redução significativa em relação às avaliações e em relação ao grupo controle. Quanto à saúde mental, os aspectos sociais e emocionais apresentaram melhora significativa no pós-teste nos grupos YNSA e ACY e os domínios vitalidade e saúde mental apresentaram melhora significativa apenas no grupo ACY. Desta maneira, a hipótese 3 não foi aceita.

A melhora no domínio dor observada na análise da qualidade de vida corrobora com os resultados referentes à intensidade da dor (EVA). Desta maneira, a melhora neste domínio pode estar relacionada à ação das propriedades físicas e térmicas da água no grupo AI CHI e pelo estímulo no sistema nervoso central e consequente liberação de neurotransmissores no grupo YNSA. No grupo ACY é possível que a melhora tenha ocorrido pelos efeitos físicos e térmicos da água combinado ao estímulo do sistema

nervoso central, entretanto a somatória das técnicas não promoveu resultados superiores aos grupos AI CHI e YNSA.

Da mesma maneira a melhora significativa observada nos aspectos físicos da qualidade de vida observada nos grupos YNSA e ACY foi atribuída aos estímulos no sistema nervoso central e consequente liberação de neurotransmissores no grupo YNSA e, no grupo ACY a melhora foi atribuída aos efeitos físicos e térmicos da água associados ao estímulo do sistema nervoso central

O incremento nos aspectos mentais da qualidade de vida nos grupos YNSA e ACY foi atribuído ao estímulo do sistema límbico, o qual está relacionado com as respostas emocionais à dor.

Na EMG observou-se aumento significativo na RFR bilateralmente no grupo ACY e aumento na RER no lado direito no grupo ACY ($p < 0,05$), isto indica menor ativação dos músculos paravertebrais na fase de flexão total do tronco (silêncio eletromiográfico). Não foram observadas diferenças significativas na RER, ou seja nas fases dinâmicas de flexão e extensão do tronco, indicando que não houve fortalecimento muscular. Assim, a hipótese 4 não foi aceita.

Desta maneira conclui-se que AI CHI, YNSA e ACY são abordagens terapêuticas efetivas para redução da intensidade da dor e melhora na funcionalidade em indivíduos com dor lombar crônica. Os grupos YNSA e ACY foram efetivos, neste estudo, para melhora nos aspectos físicos e mentais da qualidade de vida. Entretanto, apenas a combinação dos métodos é capaz de promover modificações no comportamento motor da coluna vertebral evidenciado pela redução na atividade EMG durante a fase de flexão total do tronco (silêncio eletromiográfico).

A etiologia das dores lombares é multifatorial, verificou-se neste estudo que a associação de técnicas é efetiva para o tratamento de dores lombares. Desta maneira, sugere-se que os a combinação dos métodos AI CHI e YNSA é eficaz para redução da dor lombar crônica, melhora na qualidade de vida e funcionalidade e para promover modificações no comportamento motor e, consequentemente, restauração dos movimentos da coluna vertebral.

REFERÊNCIAS

ABENYAKAR, S; BONEVAL, F. Increased plasma b endorphin concentrations after acupuncture: comparisons of EA, A, TENS e TENS placebo. **Acupuncture medicine**. n. 12, p.21-23, 1994.

APKARIAN, V.A.; SOSA, Y.; SONTY, S.; LEVY, R.M.; HARDEN, N.R.; PARRISH, T.B.; GITELMAN, D.R. Chronic back pain is associated with decreased prefrontal and thalamic gray matter density. **The journal of neuroscience**. v.24, n.46, p.10410-10415, 2004.

APKARIAN, V.A. Pain perception in relation to emotional learning. **Current opinion neurobiology**. v.18, n.4, p. 464-468, 2008.

APKARIAN, V.A. The brain in chronic pain: clinical implications. **Pain management**. v.1, n.6, p.577-586, 2011.

ARIYOSHI, M.; SONODA, K.; NAGATA, K.; MASHIMA, T.; ZENMYO, M.; PAKU, C.; TAKAMIYA, Y.; YOSHIMATSU, H.; YASUNAGA, H.; AKASHI, H.; IMAYOMA, Y.; SHIMOKOBE, T.; INOWE, A.; MUTOH, H. Efficacy of aquatic exercises for patients with low back pain. **Kurume Medical Journal**, v. 46, n. 2, 1999

BALIKI, M. GEHA, P.Y.; APKARIAN, V.; CHIALVO, D. Beyond feeling: Chronic pain hurts the brain, disrupting the default-mode network dynamics. **The journal of neuroscience**. v.28, n.6, p.1398-1403, 2008.

BARELA, A. M.; STOLF, S. F.; DUARTE, M. Biomechanical characteristics of adults walking in shallow water and on land. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 16, p. 250-256, 2006.

BARELA, A. M.; DUARTE, M. Biomechanical characteristics of elderly individuals walking on land and in water. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v.18, 2008.

BARKER, K. L.; DAWES, H.; HANSFORD, P.; SHAMLEY, D. Perceived and measure levels of exertion of patients with chronic low back pain exercising in a hydrotherapy pool. **Archives of Physical Medicine Rehabilitation**, v. 84, p. 1319-23, 2003.

BECKER, B. E.; COLE, A. J. **Terapia Aquática Moderna**. São Paulo: Manole, 2000.

BECKER, B.E. Aquatic therapy: Scientific foundations and clinical rehabilitation applications. **American academy of physical medicine and rehabilitation**. v.1, p. 859-872, 2009.

BELLO, A.I.; KALU, N.H.; ADEGOKE, B.O.A.; AGYEPONG-BADU, S. Hydrotherapy versus land-based exercises in the management of chronic low back pain: a comparative study. **Journal of musculoskeletal research**. v.13, n.4. p. 159-165, 2010.

BENTO, P.C.B.; PEREIRA, G.; UGRINOWITSCH, C.; RODACKI, A.L.F. The effects of a water-based exercise program on strength and functionality of older adults. **Journal of aging and physical activity**. v.20, p.469-471, 2012.

BICALHO, E., SETTI, J. A. P., MACAGNAN, J., CANO, J. L. R., MANFFRA, E. F. Immediate effects of a high-velocity spine manipulation in paraspinal muscles activity of nonspecific chronic low-back pain subjects. **Manual therapy**, v. 15, n. 5, 469, 2010

BRAZIER, E.; HARPER, R.; JONES, N.M.B.; CATHAIN, A.O.; THOMAS, K.J.; USHERWOOD, T.; WESTLAKE, L.; Validating the SF-36 health survey questionnaire: new outcome. **Spine**. v.305, p.160-164, 2000.

BRAZIL A.V.; XIMENES, A. E.; RADU, A.S.; FEMADES, A.R.; APPEL, E.; MAÇANEIRO, E.H.; RIBEIRO, E.H.; GOMES, E.; MEIRELLES, E.S.; PUERTAS, E. B.; et al. Diagnóstico e tratamento das lombalgias e lombociatalgias. **Revista Brasileira de Reumatologia**. v.44, n.6, 2004.

BRESSER, D.; DOLNY, D.G.; GIBBONS, M. Trunk muscle activity during exercises performed on land and in water. **Medicine and science in sports and exercise**. v.43. n5, 2011.

BRINKHAUS, B.; WITT, C.; JENA, S.; LINDE, K.; STRENG, A.; WAGENPFEIL, S.; IRNICH, D.; WALTHER, H.U.; MELCHART, D.; WILLICH, S. Acupuncture in patients with chronic low back pain: a randomized control trial. **Archives of internal medicine**. v.166, p.450-457, 2006.

BUCHBINDER, R.; BLYTH, F.M.; MARCH, L.M.; BROOKS, P; WOOLF, A.D.; HOY, D.G. Placing the global burden of low back pain in context Brooks P, Woolf A, Hoy D, **Best Practice & Research Clinical Rheumatology** (2013). Artigo em impressão, 2013.

CAMILOTTI, B.M; ISRAEL, V.L; RODACKI, A.L.F; FOWLER, N.E. Stature recovery after sitting on land and in water. **Manual Therapy**, v.14, p. 685-689, 2009.

CAMPION, M. R. **Hidroterapia: princípios e prática**. São Paulo: Manole, 2000.

CANDELORO, J.M.; CAROMANO, F.A. Efeito de um programa de hidroterapia na flexibilidade e na força muscular de idosos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v.11, n.4, 2007.

CARLSSON, C. P.; SJÖLUND, B. H. Acupuncture for chronic low back pain: a randomized placebo-controlled study with long-term follow-up. **The Clinical journal of pain**, v. 17, n.4, p. 296–305, 2001.

CAROMANO, F.A.; NOWOTNY, J.P. Princípios físicos que fundamentam a hidroterapia. **Fisioterapia Brasil**. V.3, n.6, 2002.

CHERKIN, D. C.; EISENBERG, D.; SHERMAN, K. J.; BARLOW, W.; KAPTCHUK, T. J.; STREET, J.; DEYO, R. Randomized trial comparing traditional Chinese medical acupuncture, therapeutic massage, and self-care education for chronic low back pain. **Archives of internal medicine**, v. 161, n. 8, p. 1081–1088, 2001.

CHERKIN, D. C.; SHERMAN, K. J.; AVINS, A. L.; ERRO, J. H.; ICHIKAWA, L.; BARLOW, W. E.; DELANEY, K.; HAWKES, R.; HAMILTON, L.; PRESSMAN, A.; KHALSA, P.; DEYO, R.A. A randomized trial comparing acupuncture, simulated acupuncture, and usual care for chronic low back pain. **Archives of internal medicine**, v. 169, n. 9, p.858–866, 2009.

CHOU, R.; QASEEM, A.; SNOW, V.; CASEY, D.; CROSS, J.T. Jr.; SHEKELLE, P.; OWENS, D.K. Diagnosis and treatment of low back pain: A joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. **Annals Internal medicine**, v.147, n.7, p.478-491, 2007.

CICONELLI, R.M.; FERRAZ, M.B.; SANTOS, W.; MEINÃO, I.; QUARESMA, M.R. Tradução para língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF36 (Brasil, SF36). **Revista Brasileira de Reumatologia**. v.39, n.3, 1999.

COLE, A. J.; EAGLESTON, R. E. MOSCHETTI, M.; SINNETT, E. Aquatic rehabilitation of the spine: water-based programs can help patients with spine injuries. **Rehabilitation Management**, v. 9, n. 3, p. 55-60, 1996.

COLLOCA, C. J., HINRICHS, R. N. The biomechanical and clinical significance of the lumbar erector spinae flexion-relaxation phenomenon: a review of literature. **Journal of manipulative and physiological therapeutics**, v. 28 n. 8, p. 623-3, 2005.

CUNHA MCB, ALONSO AC, SILVA TM, RAPHAEL ACB, MOTA CF. Ai Chi: efeitos do relaxamento aquático no desempenho funcional e qualidade de vida em idosos. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 23, n. 3, p. 409-417, jul./set. 2010.

DEGANI, A. Hidroterapia: Os efeitos físicos, fisiológicos e terapêuticos da água. **Fisioterapia em Movimento**, v. 11, n. 1, p. 91-106, 1998.

DELSYS. Eletromiografia. Disponível em: < www.delsys.com >. Acesso em agosto 2012.

DE LUCA, C. J. D. in Movement Sciences. *Electromyography*, **Delsys manual**, 2008.

DEMOULIN, C., CRIELAARD, J.; VANDERTHOMMEN, M. Spinal muscle evaluation in healthy individuals and low-back-pain patients : a literature review. **Joint Bone Spine**, v. 74,p. 9-13, 2007.

DEYO, R. A.; CHERKIN, D.; CONRAD, D.; VOLINN, E. Cost, controversy, crisis: Low back pain and the health public. **Annual Review of Public Health**, v.12, p. 141-150, 1991.

DOURIS, P.; SOUTHARD, V.; VARGA, C.; SCHAUSS, W.; GENNARO, C.; REISS, A. The effect of land and aquatic exercise on balance scores in older adults. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v.26, n. 1, p. 3-6, 2003.

DOWZER, C. N.; REILLY, T.; CABLE, N. T.; NEVILL, A. Maximal physiological responses to deep and shallow water running. **Ergonomics**, v. 42, n. 2, p. 275-81, 1999.

DUARTE, M. **Princípios físicos da interação entre ser humano e ambiente aquático**, (2004). Disponível em: < <http://lob.incubadora.fapesp.br/portal/p> >. Acesso em: fevereiro, 2013.

DUBOIS, J.D.; PICHÉ, M.; CANTIN, V.; DESCARREAU, M. Effect of experimental low back pain on neuromuscular control of the trunk in healthy volunteers and patients with chronic low back pain. **Journal of electromyography and kinesiology**, v. 21, n.5, p. 774-78, 2011.

DUNDAR, U.; OZLEM, S.; ILKNUR, Y.; DENIZ, E.; VURAL, K. Clinical Effectiveness of Aquatic Exercise to Treat Chronic Low Back Pain. **Spine**, v. 34, n.14, p.1436-1440, 2009.

EDLICH, R.F. TOWLER, M. A.; GOITZ, R. J.; WILDER, R. P.; BUSCHBACHER, L. P.; MORGAN, R. F.; THACKER, J. G. Bioengineering principles of hydrotherapy. **Journal of burn care and rehabilitation**, v. 8, n. 6, p. 580-584, 1989.

EHRlich, G. Low Back Pain. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 8, n.9, 2003.

ERNST, E.; LEE, M. S.; CHOI, T.Y. (2011). Acupuncture: does it alleviate pain and are there serious risks? A review of reviews. **Pain**, v.152, n. 4, p. 755-64, 2011.

FAIRBANK, J. C.; PYNSENT, P. B. The Oswestry Disability Index. **Spine**, v. 25, n. 22, p. 2940-52, 2000.

FRYER, G.; MORRIS, T.; GIBBONS, P. Paraspinal Muscles and Intervertebral dysfunction. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 27, n.4, p.267-274, 2004.

FOWLER, N.E.; RODACKI, C.L.N.; RODACKI, A.L.F. Spinal shrinkage and recovery in women with and without low back pain. **Archives of physical medicine rehabilitation**. v.86, 2005.

FURLAN, A.D.; YAZDI, F.; TZERTSVADZE, A.; GROSS, A.; VAN TULDER, L.S.; GAGNIER, J.; AMMENDOLIA, C.; DRYDEN, T.; DOUCETTE, S.; SKIDMORE, B.; DANIEL, R.; OSTERMANN, T.; TSOUROS, S. A systematic review and meta-analysis of efficacy, cost-effectiveness, and safety of selected complementary and alternative medicine for neck and low back pain. **Evidence-based complementary and alternative medicine**. v.2012, 2012.

GABILAN, Y. P. L.; PERRACINI, M. R.; MUNHOZ, M. S. L.; GANANÇA, F. F. Fisioterapia aquática para reabilitação vestibular. **Acta Otorrinolaringologia**, v. 24, n. 1, p. 25-30, 2006.

GADELHA, A.P.G. Impacto previdenciário e ocupacional da incapacidade para o trabalho por doenças osteomusculares em sete ramos de atividade, Brasil, 2002. Brasília. Dissertação (mestrado) – Pós-graduação em ciências da saúde. **Universidade de Brasília**, 2006.

GORE, M.; SADOSKY, A.; STACEY, B.R.; TAI, K.S.; LESLIE, D. The burden of chronic low back pain: Clinical comorbidities, treatment patterns and health care costs in usual care settings. **Spine**. v.37, n.11, 2012.

GRABOIS, M. Management of Chronic Low Back Pain. **American Journal of Physical Medical Rehabilitation**. v.84, n. 3, 2005.

GRAF, M; GUGGENBÜHL, U; KRUEGER, H. An assessment of seated activity and postures at five work places. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 15, p. 81-90, 1995.

GUCLU, D.G.; GUCLU, O.; OZANER, A.; SENORMANCI, O.; KONKAN, R. The relationship between disability, quality of life and fear-avoidance beliefs in patients with chronic low back pain. **Turkish neurosurgery**. v.22, n.6, p.724-731, 2012.

GUILLEMIN, F.; CONSTANT, E.; COLLIN, J. F.; BOULANGE, M. Short and long-term effect of spa therapy in chronic low back pain. **British Journal of Rheumatology**, v. 33, p. 148 –151, 1994.

GUSI, N.; TOMAS-CARUS, P.; HÄKKINEN, A.; HÄKKINEN, K.; ORTEGA-ALONSO, A. Exercise in waist-high warm water decreases pain and improves health-related quality of life and strength in the lower extremities in women with fibromyalgia. **Arthritis and Rheumatism**, v. 55, n. 1, p. 66-73, 2006.

GUYTON, A.C.; HALL, J.E. **Tratado de fisiologia médica**. 9ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.

HAAKE, M; MULLER, H-H; SCHADE-BRITTINGER, C; PRINZ, H; BASLER, H-D; STREITBERGER, K; SCHÄFER, H; MOLSBERGER, A. The German multicenter, randomized, partially blinded, prospective trial of acupuncture for back pain: a

preliminary report on the rationale and design of the trial. **The journal of alternative and complementary medicine**, n. 5, v.9, p. 763-70, 2003.

HASEGAWA, T.M.; BAPTISTA, A.S.; CARDOSO, M. MASSAO, M. NATOUR, J. Acupuncture for Acute Non-Specific Low Back Pain: A Randomized, Controlled, Placebo Trial. **American College of Rheumatology**. Annals of Annual Scientific Meeting, Philadelphia, 2009.

HALL, H. Acupuncture's claims punctured: not proven effective for pain, not harmless. **Pain**, 152(4), 711-2, 2011.

HALL, A.M.; MAHER, C.G.; LAM, P.; FERREIRA, M.; LATIMER, J. Tai Chi exercise for treatment of pain and stability in people with persistent low back pain: A randomized controlled trial. **Arthritis care and research**. V.63, n.11, 2011.

HAN, G.; CHO, M.; MAM, G.; MOON, T.; KIM, J.; KIM, S.; HONG, S.; CHO, B. The effects on muscle strength and visual analog scale pain of aquatic therapy for individuals with low back pain. **Journal of Physical Therapy Science**. v.23, 2011.

HARRISON, R. A.; HILLMAN, M.; BUSTRODE, S. Loading of the lower limb when walking partially immersed: implications for clinical practice. **Physiotherapy**, p. 164-167, 1992.

HINMAN, R. S.; HEYWOOD, S. E.; DAY, A. R. Aquatic physical therapy for hip and knee osteoarthritis: results of a single-blind randomized controlled trial. **Physical Therapy**, v.87, n.1, p. 32-43, 2007.

HUI, K.K.S.; MARINA, O.; LIU, J.; ROSEN, B.; KWONG, K.K. Acupuncture, the limbic system, and the anticorrelated networks of the brain. **Autonomic neuroscience: Basic and clinical**. v.157, p. 81-90, 2010.

HUNTER, R. F.; PAIN, L.; MCDONOUGH, S. M.; BRADBURY, I.; LIDDLE, S. D.; WALSH, D. M.; DHAMIJA, S. Exercise and Auricular Acupuncture for Chronic Low Back pain. **Clinical journal of pain**, v.00, 2011.

International association for the study of pain (IASP). Disponível em: http://www.iasp-pain.org/AM/Template.cfm?Section=Pain_Definitions Acesso em: 17/10/2013.

INOUE, M.; KITAKOJI, H.; ISHIZAKI, N.; TAWA, M.; YANO, T.; KATSUMI, Y.; KAWAKITA, K. Relief of low back pain immediately after acupuncture treatment – a randomized, placebo controlled trial. **Acupuncture in medicine**. v.24, n.3, p.103-108, 2006.

ISRAEL, V. L.; PARDO, M. B. L. Hidroterapia: tratamento do lesado medular em piscina terapêutica. **Fisioterapia em Movimento**, v. 13, n. 1, p. 111-127, 2000.

ITOH, K.; KATSUMI, Y.; KITAKOJI, H. Trigger point acupuncture treatment of chronic low back pain in elderly patients – a blinded RCT. **Acupuncture in medicine**. v.22, n.4, p. 170-177, 2004.

JACKSON, A.; HETTINGA, D.M.; MEAD, J.; MERCER, C. Using consensus methods in developing clinical guidelines for exercise in managing persistent low back pain. **Physiotherapy**, v.94, p. 302-313, 2009.

JACOBS, J.; ANDERSON, G.B.J.; WEINSTEIN, S.L.; GNATZ, S.M.; LANE, N.; PUZAZ, J.E. CLAIR, E.W.; YELIN, E.H. The burden of musculoskeletal diseases in the United States. **Bone and joint**. Executive summary, 2011. Disponível em: <www.boneandjointburden.org> acesso em: dezembro, 2011.

JANKE, A.E.; COLLINS, A.; KOZAK, A.T. Overview of the relationship between pain and obesity: What do we know? Where do we go next? **Journal of rehabilitation research and development**. V.44, n.2, 2007.

LEBOVITS, A.; HAINLINE, B.; STONE, L.S.; SEMINOWICZ, D.A.; BRUNZ, J.T.; ROSENQUIST, R.W.; COWAN, P. Struck from behind: Maintaining quality of life with chronic low back pain. **The journal of pain**. v.10, n.9, 2009.

KAMIOKA, H.; TSUTANI, K.; OKUIZUMI, H.; MUTOH, Y.; OHTA, M.; HANDA, S., OKADA, S. Effectiveness of Aquatic Exercise and Balneotherapy: A Summary of Systematic Reviews Based on Randomized Controlled Trials of Water Immersion Therapies. **Journal of Epidemiology**, v. 20, n. 1, p. 2–12, 2010.

KAWAKITA, K.; ITOH, K. OKADA, K. The polymodal receptor hypothesis of acupuncture and moxibustion, and its rational explanation of acupuncture points. **International congress series**. v.1238, p. 63-68, 2002.

KIM, Y.S.; PARK, J.; SHIM, J. K. Effects of aquatic backward locomotion exercise and progressive resistance exercise on lumbar extension strength in patients who have undergone lumbar discectomy. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 91, n. 2, p. 208–214, 2010.

KOES B.; TULDER, M.; THOMAS, S. Diagnosis and treatment of low back pain. **BMJ**, v.332, p. 1430-1434, 2006.

KONLIAN, C. Aquatic therapy: making a wave in the treatment of low back injuries. **Orthopaedic Nursing**, v. 18, n. 1, p. 11-20, 1999.

KONRAD, P. The ABC of EMG: a practical introduction to kinesiological electromyography. **Noraxon**. 2005.

KOURY, J. M. **Programa de fisioterapia aquática: um guia para a reabilitação ortopédica**. São Paulo: Manole, 2000.

LADEIRA, C.E. Evidence based practice guidelines for management of low back pain: physical therapy implications. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 15, n. 3, p. 190-199, 2011.

LAGUARDIA, J., CAMPOS, M. R., TRAVASSOS, C. M., NAJAR, A. L., ANJOS, L. a; VASCONCELLOS, M. M. Psychometric evaluation of the SF-36 (v.2) questionnaire in a probability sample of Brazilian households: results of the survey Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades (PDSD), Brazil, 2008. **Health and quality of life outcomes**, v. 9, n. 61, 2011.

LU, S-C.; ZHENG, Z.; XUE, C.C. Does acupuncture improve quality of life for patients with pain associated with the spine? A systematic review. **Evidence based complementary and alternative medicine**. v.2011, 2011.

MANHEIMER, E.; WHITE, A.; BERMAN, B.; FORYS, K.; ERNEST, E. Meta-analysis: acupuncture for low back pain. **Annals of internal medicine**. v.142, p.651-663, 2005.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 5ª Ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINEZ, J. E. Fibromialgia: O Desafio do Diagnóstico Correto. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 46, n.1, p. 1-2, 2006.

MARSHALL, P.; MURPHY, B. Changes in the flexion relaxation response following an exercise intervention. **Spine**, v. 31, n. 23, p. E877-83, 2006a.

MARSHALL, P.; MURPHY, B. The Relationship Between Active and Neural Measures in Patients With Nonspecific Low Back Pain. **Spine**, v. 31, n. 15, p.518–524, 2006b.

MASSELLI, M.R.; FREGONESI, C.E.P.T.; FARIA, C.R.S.; BEZERRA, M.I.S.; JUNGES, D.; NISHIORA, T. H. Oswestry disability index after surgery for decompression of nerve roots. **Fisioterapia em movimento**. v.20, n.1, p. 115-122, 2007.

MASUMOTO, K.; TAKASUGI, S.; HOTA, N. FUJISHIMA, K.; IWAMOTO, Y. Eletromyographic analysis of walking in water in healthy humans. **Journal of Physiological Anthropology**, v. 23, n. 4, p. 119-127, 2004.

MATHIEU, P. A., FORTIN, M. EMG and kinematics of normal subjects performing trunk flexion / extensions freely in space. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 10, p.197-209,2000.

MCLLEVENN, B.; ROBERTSON. V. A randomised controll study of the outcome of hydrotherapy for subjects with low back or back and leg pain. **Physiotherapy**. v.84, n.1, 1998.

MENDONÇA, C. M.; VRABIC, J. Eficácia da acupuntura sobre a dor e a qualidade de vida em mulheres com fibromialgia. **Revista PIBIC**, v.3, n.1, p. 75-81, 2006.

MENG, C. F., WANG, D., NGEOW, J., LAO, L., PETERSON, M.; PAGET, S. Acupuncture for chronic low back pain in older patients: a randomized, controlled trial. **Rheumatology**, v. 42 n. 12, p. 1508-1517, 2003.

MOLSBERGER, AF; MAU, J; PAWELEC, DB; WINKLER, J. Does acupuncture improve the orthopedic management of chronic low back pain – a randomized, blinded, controlled trial with 3 months follow up. **Pain**, n. 99, p. 579-87, 2002.

MYLES, P. S., TROEDEL, S., BOQUEST, M., REEVES, M. The pain visual analog scale: is it linear or nonlinear? **Anesthesia and analgesia**, v.89 n. 6, 1517-20, 1999.

MÜLLER, E. S. M.; BLACK, G. L.; FIGUEIREDO, P. P.; KRUEL, L. F. M.; HANISCH, C.; HAPPELL, H. J. Comparação eletromiográfica do exercício abdominal dentro e fora da água. **Revista Portuguesa da Ciência e do Desporto**, v.3, p. 255-265, 2005.

NEBLETT, R. MAYER, T.G.; GATCHEL, R.J.; KEELEY, J.; PROCTOR, T. ANAGNOSTIS, C. Quantifying the lumbar flexion-relaxation phenomenon: Theory, normative data and clinical applications. **Spine**. v.28, N.13, 2003.

NORCROSS, J. P.; LESTER, G. E.; WEINHOLD, P.; DAHNERS, L. E. An in vivo model of degenerative disc disease. **Journal of Orthopaedic Research**, 2003, v. 21, n. 1, p. 183-188, 2003.

NORDIM, M.; ALEXANDRE, N.M.C, CAMPELO, M. Measures for low back pain: a proposal for clinical use. **Revista Latinoamericana de enfermagem**. v.11, n.12, 2003.

O'BRIEN, E.; ASMAR, R.; BEILIN, L.; IMAI, Y.; MANCIA, G.; MENGDEN, T.; MYERS, M.; PADFIELD, P.; PALATINI, P.; PARATI, G.; PICKERING, T.; REDON, J.; STAESSEN, J.; STERGIOU, G.; VERDECCHIA, P. Practice guidelines of the European Society of Hypertension for clinic, ambulatory and self blood pressure measurement. **Journal of hypertension**. v..23, p. 697-701, 2005.

OMS, 2003. Acupuncture: review and analysis of controlled trials. 2003. Disponível em: <www.who.int/medicinedocs/en/d/Js492e/5.html>. Acesso em agosto 2012.

OMS, 2011: Chronic diseases and health promotion. Disponível em: <<http://www.who.int/chp/topics/rheumatic/en/>> Acesso em: junho, 2009.

PAGANI, T. C.S. PAGANI JUNIOR, R.C. **Instrumentos de avaliação de qualidade de vida relacionada à saúde**. Revista de Ciências Biológicas e Saúde da Anhanguera Educacional, v.1, n.1, 2006.

PÖYHÖNEN, T.; KESKINEN, K. L.; HAUTALA, A.; SAVOLAINEN, J.; MÄLKÄÄ, E. Human isometric force production and electromyogram activity of knee extensor muscles in water and on dry land. **European Journal of Applied Physiology**, v. 80, p. 52-56, 1999.

PÖYHÖNEN, T.; KESKINEN, K. L.; KYRÖLÄINEN, H.; HAUTALA, A.; SAVOLAINEN, J.; MÄLKÄÄ, E. Neuromuscular function during therapeutic knee exercise under water and on dry land. **Archives of physical medicine and rehabilitation**. v.82, p. 1446-1452, 2001.

REBUTINI, V.Z.; RODRIGUES, E.V.; MIOLA, K.; ISRAEL, V.L. Modulação da marcha aquática pela resistência e seus efeitos sobre o comportamento motor. **Journal of human growth and development**. v.22, n.3, p.378-387, 2012.

RODACKI, A.L.F.; FOWLER, N.E.; PROVENSÍ, C.L.G.; RODACKI, C.L.N.; DEZAN, V.H. Body mass as a factor in stature change. **Clinical Biomechanics**. v.20, n.8, 2005.

ROLAND, M.; FAIRBANK, J.; The Roland- Morris disability questionnaire and the Oswestry disability questionnaire. **Spine**. v.25, n. 24, p.3115-3125, 2000.

SANTAVIRTA, N.; BJÖRVALL, H.; KONTTINEN, Y.T.; SOLOVIEVA, S.; PUOSSA, M.; SANTAVIRTA, S. Sense of coherence and outcome of anterior low-back fusion: A 5 – to 13- year follow up of 85 patients. **Archives of Orthopedic Trauma Surgery**. V.11, p. 280-285, 1996.

SCHOCKERT, T.; BEIBNER, F. Neurophysiological correlates of the effect of YNSA for patients with chronic pain of the locomotor system: Basic YNSA research by means of PET-CT. Disponível em: <http://www.ynsa.net> Acesso em: setembro, 2013.

SCOGNAMILLO-SZABÓ, M.V.R.; BECHARA, G.H. Acupuntura: Bases científicas e aplicações. **Ciência rural**. v.31, n.6, p. 1091-1099, 2001.

SECOT, 2008. Disponível em: http://www.secot.es/publico/publico_divulgacion-09.php?secot=4627591778a41588d484826be771bdd7 Acesso em: março, 2012.

SEMINOWICZ, D.A.; WIDEMAN, T.H.; NASO, L.; HATAMI-KHOROUSHAH, Z.; FALLATAH, S.; WARE, M.; JARZEM, P.; BUSHMELL, M.C.; SHIR, Y.; OUELLET, J.A. Effective treatment of chronic low back pain in humans reverses abnormal brain anatomy and function. **The journal of neuroscience**. V.31, n.20, p.7540-7550, 2011.

SILVA, L.E.; VALIM, V.; PESSANHA, A.P.; OLIVEIRA, L.M.; MYAMOTO, S.; JONES, A.; NATOUR, J. Land-based exercise for the management of patients with osteoarthritis of the knee: a randomized clinical trial. **Physical therapy**. V.88, n. 1, 2008.

SILVA, M.C.; FASSA, A.G.; VALE, N.C.J. Dor lombar crônica em uma população adulta do sul do Brasil: prevalência e fatores associados. **Cadernos de Saúde Pública**. v.20, n. 2, p.377-385, 2004.

SIMS, J. The mechanism of acupuncture analgesia: a review. **Complementary Therapies in medicine**. v. 5, p.102-111, 1997.

SHERMAN, K. J.; CHERKIN, D. C.; ICHIKAWA, L.; AVINS, A. L.; BARLOW, W. E., KHALSA, P. S.; DEYO, R. Characteristics of patients with chronic back pain who benefit from acupuncture. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 10, n. 114, 2009.

SKINNER, A. T.; THOMSON, A. M. **Duffield: exercícios na água**. 3ª ed. São Paulo: Manole, 1985.

SOVA. R. Ai Chi. Disponível em: <http://ruthsova.com/aichi_products.htm> Acesso em agosto 2012.

STANDAERT, C.J.; FRIEDLY, J.; ERWIN, M.W.; LEE, M.; RECHTINE, G.; HENRIKSON, N.B.; NORVELL, D.C. Comparative effectiveness of exercise, acupuncture, and spinal manipulation for low back pain. **Spine**. v. 36, n. 21S, p.S120-S130, 2011.

SVENSSON, H-O.; ANDERSSON, G. B. J. The relationship of low-back pain, work history, work environment, and stress: A retrospective cross-sectional study of 38 to 64 year old women. **Spine**, v. 14, n. 5, p. 517-521, 1989.

TANAKA, T.H.; LEISMAN, G.; NISHIJO, K. Dynamic electromyographic response following acupuncture: possible influence on synergistic coordination. **International journal of neuroscience**. V.95, 1998.

TAKESHIMA, N., ROGERS, M. E., WATANABE, E., BRECHUE, W. F., OKADA, A., YAMADA, T., ISLAM, M. M. Water-based exercise improves health-related aspects of fitness in older women. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 34, n. 3, p.544-51, 2002.

TAKESHIGE, C.; SATO, T.; MERA, T. HISAMITSU, T. FANG, J. Descending pain inhibitory system involved in acupuncture analgesia. **Brain research bulletin**. v.29. p. 617-634, 1992.

TAKESHIGE, C.; OKA, K.; MIZUNO, T.; HISAMITSU, T.; LUO, C-P.; KOBORI, M.; MERA, H.; FANG, T-Q. The acupuncture point and its connecting central pathway for producing acupuncture analgesia. **Brain research bulletin**. v.30, p.53-67, 1993.

THALHEIMER, W.; Cook, S. How to calculate effect sizes from published research articles: A simplified methodology. Disponível em: http://work-learning.com/effect_sizes.htm. Retrieved November 31, 2002.

THOMAS, K. J.; MACPHERSON, H.; THORPE, L.; BRAZIER, J.; FITTER, M.; CAMPBELL, M. J.; ROMAN, M.; et al. Randomised controlled trial of a short course of traditional acupuncture compared with usual care for persistent non-specific low back pain. **BMJ**, v. 333, n. 7569, 2006.

TSUI, M. L. K.; CHEING, G. L. Y. The effectiveness of electroacupuncture versus electrical heat acupuncture in the management of chronic low-back pain. **Journal of alternative and complementary medicine**, v. 10, n. 5, p. 803-809, 2004.

TSUKAYAMA, H.; YAMASHITA, H.; AMAGAI, H.; TANNO, Y. Effectiveness of electroacupuncture and TENS for low back pain: a preliminary study for a pragmatic trial. **Acupuncture in medicine**, v.20, n. 4, p.175-180, 2002.

Van DIEËN, J. H.; SELEN, L. P. J.; CHOLEWICKI, J. Trunk muscle activation in low-back pain patients, an analysis of the literature. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 13, n.4, p. 333–351, 2003.

VIGATTO, R.; ALEXANDRE, N.; FILHO, H. Development of a Brazilian Portuguese version of the Oswestry Disability Index: Cross-cultural adaptation, Reliability and validity. **Spine**, v. 32, n.4, p. 481-486, 2007.

WILKE, H.; NEFF, P.; CAIMI, M.; HOOGLAND, T.; CLAES, L. New in vivo measurements of pressures in the intervertebral disc in daily life. **Spine**, v.24, n. 8, p. 755-762, 1999.

WAJCHEMBERG, M.; PIRES, L.; RODRIGUES, R.; MANO, K. S.; SOTTOMAIOR, M. S.; COHEN, M.; ABDALLA, R. J.; PUERTAS, E. B. Reabilitação precoce de atletas utilizando hidroterapia após tratamento cirúrgico de hérnia discal lombar: relato preliminar de três casos. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 10, n. 2, 2002.

WARE, J. E. SF-36 health survey update. **Spine**, v. 25 n.24, p.3130-9, 2000.

WALLER, B.; LAMBECK, J.; DALY, D. Therapeutic aquatic exercise in the treatment of low back pain: a systematic review. **Clinical rehabilitation**, v. 23, n.1, p. 3–14, 2009.

WANG, S.M.; KAIN, Z. N.; WHITE, P.F. Acupuncture analgesia: II. Clinical considerations. **Anesthesia and analgesia**, v.106, n. 2, p. 611–621, 2008.

WATSON, P.J.; BOOKER, C.K.; MAIN, C.J.; CHEN, A.C.N. Surface electromyography in the identification of chronic low back pain patients: the development of the flexion relaxation ratio. **Clinical biomechanics**, v.12, n.3, 1997.

WILLIAMS, J.M.; HAQ, I.; LEE, R.Y. Is pain the cause of altered biomechanical functions in back pain sufferers? **Human movement science**, v.29, p.311-325, 2010.

WITT, C. M.; JENA, S.; SELIM, D.; BRINKHAUS, B.; REINHOLD, T.; WRUCK, K.; LIECKER, B. Pragmatic randomized trial evaluating the clinical and economic effectiveness of acupuncture for chronic low back pain. **American journal of epidemiology**, v. 164, n.5, p. 487–96, 2006.

WU, M-T.; HSIEH, J-C.; XIONG, J.; YANG, C-F.; PAN, H-B.; CHEN, Y-C. I.; TSAI, G.; ROSEN, B.; KWONG, K.K Acupuncture stimulation: localization of processing with functional MR imaging of the brain – preliminary experience. **Neuroradiology**. v.212, p.133-141, 1999.

YAMAMOTO T, YAMAMOTO H, YAMAMOTO, M.M. **Nova Cranioacupuntura de Yamamoto**. São Paulo: Roca, 2007.

YEUNG, C.K.N; LEUNG, M.C.P; CHOW, D.H.K. The use of eletroacupuncture in conjunction with exercise for the treatment of low back pain. **The journal of alternative and complementary medicine**, n. 4, v.9, p. 479-90, 2003.

YUAN, J.; PUREPONG, N.; HUNTER, R. F.; KERR, D. P.; PARK, J.; BRADBURY, I.; MCDONOUGH, S. Different frequencies of acupuncture treatment for chronic low back pain: an assessor-blinded pilot randomised controlled trial. **Complementary therapies in medicine**, v. 17, n. 3, p. 131–40, 2009.

ZHAO, Z-Q. Neural mechanism underlying acupuncture analgesia. **Progress in neurobiology**. v.85, p.355-375, 2008.

ZARINGHALAM, J.; MANAHEJI, H.; RASTQAR, A.; ZARINGHALAM, M. Reduction of chronic non-specific low back pain: a randomised controlled clinical trial on acupuncture and baclofen. **Chinese medicine**, v. 5, n. 15, 2010.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

a) você _____ está sendo convidado a participar de um estudo intitulado “Efeitos de um programa de exercícios aquáticos e acupuntura em indivíduos com dor lombar crônica”. É por meio das pesquisas clínicas que ocorrem avanços na saúde, e sua participação é de fundamental importância.

b) O objetivo desta pesquisa é avaliar e comparar os efeitos de um programa de atividade física aquática e da acupuntura na atividade dos músculos paravertebrais, na dor lombar crônica e na qualidade de vida.

c) Caso você participe da pesquisa, será necessário fazer duas avaliações (uma no início e uma no final da pesquisa) num equipamento denominado “Célula de carga”, o qual mensura a força dos músculos das suas costas. Você deverá fazer ainda uma avaliação da contração dos músculos das costas, num aparelho chamado eletromiógrafo, responder sobre a intensidade da sua dor e sobre sua qualidade de vida. O grupo em que você irá participar será sorteado, podendo ser acupuntura, exercícios na água e combinação de acupuntura e exercícios na água. Se você for sorteado para o grupo lista de espera será necessário aguardar 4 semanas antes do início do tratamento com acupuntura. As avaliações terão duração aproximada de 1 hora; os atendimentos de acupuntura terão duração de 20 minutos e os exercícios aquáticos 30 minutos.

d) Como em qualquer tratamento você poderá experimentar alguns desconfortos e riscos, como dor muscular após os exercícios na água e nos movimentos para determinar a atividade dos músculos da sua coluna e sensação de leve dor e hematomas no momento de colocação ou retirada das agulhas. Estes sintomas logo desaparecerão e caso haja necessidade o sujeito será encaminhado para um local credenciado pelo SUS.

- e) Entretanto os benefícios esperados são que a sua dor lombar reduza e sua qualidade de vida melhore.
- f) Para tanto você deverá comparecer ao Centro de Estudo do Comportamento Motor (CECOM) no departamento de Educação Física da UFPR para duas avaliações e na Clínica de Fisioterapia da PUCPR para os procedimentos da pesquisa. A duração total dos procedimentos de avaliação será de aproximadamente uma hora nos dias de avaliação e 30 minutos nos dias de tratamento.
- g) A fisioterapeuta e acupunturista Bárbara Maria Camilotti poderá ser contatada pelo telefone (41)8402-0112 ou (41)3311-1525 e, é a responsável pelo seu tratamento.
- h) Estão garantidas todas as informações que você queira, antes, durante e depois do estudo.
- i) Neste estudo não será utilizado um grupo placebo (tratamento falso), o que significa que você receberá tratamento.
- j) A sua participação neste estudo é voluntária. Você tem a liberdade de recusar a participação no estudo, ou se aceitar, retirar seu consentimento a qualquer momento. Este fato não implicará na interrupção de seu atendimento, que está assegurado.
- k) As informações relacionadas ao estudo poderão ser analisadas pela fisioterapeuta que executa a pesquisa e pelas autoridades legais, no entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a confidencialidade seja mantida.
- l) Todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa (avaliação, tratamento, etc) não são da responsabilidade do participante, exceto o transporte ao local e sua própria alimentação.

m) Pela sua participação no estudo, você não receberá qualquer remuneração. Você terá a garantia de que qualquer problema decorrente do estudo será tratado no próprio local do atendimento até o final da pesquisa, em setembro de 2013.

n) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá o seu nome, nem imagens, e sim um código.

Eu, _____ li o texto acima e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual fui convidado a participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper a minha participação no estudo a qualquer momento, sem justificar minha decisão e sem que esta decisão afete o meu tratamento. Eu entendi o que eu não posso fazer durante o tratamento e sei que qualquer problema relacionado ao tratamento será tratado sem custos para mim.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Curitiba, _____ de _____ de _____

Voluntário

Bárbara Maria Camilotti
Pesquisadora

Testemunha 1

Testemunha 2

Endereço e contato do participante: _____

APÊNDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO/ ANAMNESE

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Iniciais do nome: _____ Voluntário N° _____
 Gênero: () F () M Idade: _____ Peso: _____ Altura: _____ IMC: _____
 Profissão: _____
 Endereço/ Telefone para contato: _____

 Data: _____ Hora: _____

FATORES DE EXCLUSÃO

1) Gravidez
 () Sim () Não

2) Epilepsia ou convulsão
 () Sim () Não

3) Hipertensão arterial sistêmica
 () Sim () Não

4) Uso de medicamentos analgésicos, antiinflamatórios, relaxantes musculares ou consumo de álcool nos últimos 2 dias?
 () Sim () Não

5) Fez ou está fazendo fisioterapia, massagem ou acupuntura nas duas últimas semanas?
 () Sim () Não

6) Possui implante metálico na coluna vertebral?
 () Sim () Não

10) Apresenta alteração de sensibilidade ou de circulação?
 () Sim () Não

Sinais de alarme, indicando possível doença subjacente espinhal ou em raízes nervosas

- () Idade de início <20 ou> 55 anos
- () dor não-mecânica (não relacionada ao tempo ou atividade)
- () Dor Torácica
- () História prévia de carcinoma, esteróides, HIV
- () Sensação de mal-estar
- () A perda de peso

- ☐ Sintomas neurológicos amplos
- ☐ Deformidades estruturais da coluna vertebral

Indicadores para os problemas de raiz nervosa

- ☐ Dor unilateral no MI > dor lombar
- ☐ Irradiação para pé ou dedos
- ☐ Dormência e parestesias na mesma distribuição
- ☐ Teste SLR (elevação da perna estendido) induz mais dor no MI
- ☐ Neurologia localizada (limitada a uma raiz nervosa)

INFORMAÇÕES GERAIS DO VOLUNTÁRIO

- 1) Apresenta dor na coluna vertebral lombar?
- ☐ Sim ☐ Não
- Se sim, há quanto tempo? ☐ 1 semana
- ☐ 1 mês
- ☐ 3 meses
- ☐ mais de 3 meses _____

- 2) Sua dor aparece (permite mais de 1 resposta):
- ☐ Espontaneamente
 - ☐ Aos esforços
 - ☐ Aos movimentos
 - ☐ Quando permaneço em pé
 - ☐ Quando permaneço sentado
 - ☐ Quando permaneço deitado
 - ☐ Quando estou cansado
 - ☐ Quando estou stressado, nervoso

- 3) Nas ultimas 3 semanas, tem sentido dor na coluna vertebral lombar:
- ☐ Não
 - ☐ Sim, uma ou duas vezes por semana
 - ☐ Sim, quase todos os dias
 - ☐ Raramente tenho sentido dor

- 4) Quanto a duração
- ☐ Dói continuamente, independente as atividade que realizo;
 - ☐ Melhora quando faço repouso ou quando estou quieto

- 5) Se possui diagnóstico:
- ☐ Artrose ou osteófitos nas vértebras lombares (confirmado por radiografia)
 - ☐ Protusão ou hérnia de disco
 - ☐ Má postura ou alteração postural
 - ☐ Encurtamento muscular

() Fraqueza muscular

() outros _____

6) Usa medicamentos para dor para esta região?

() Não

() Aproximadamente 1 a 2 vezes por mês

() Constantemente, 1 ou mais vezes por semana

() Já utilizei, mas agora reduzo a dor e a tensão com

Quais: _____

Dose: _____

APÊNDICE C - INVENTÁRIO DE MEDICAMENTOS

____ semana – Data ____/____/____ a ____/____/____

	Data	Medicamento	Quantidade diária
Segunda			
Terça			
Quarta			
Quinta			
Sexta			
Sábado			
Domingo			

____ semana – Data ____/____/____ a ____/____/____

	Data	Medicamento	Quantidade diária
Segunda			
Terça			
Quarta			
Quinta			
Sexta			
Sábado			
Domingo			

APÊNDICE D – LISTA PARA RANDOMIZAÇÃO

Número	Grupo	Participante
1	YNSA	
2	AI CHI	
3	ACY	
4	CON	
5	YNSA	
6	AI CHI	
7	ACY	
8	CON	
9	YNSA	
10	AI CHI	
11	ACY	
12	CON	
13	YNSA	
14	AI CHI	
15	ACY	
16	CON	
17	YNSA	
18	AI CHI	
19	ACY	
20	CON	
21	YNSA	
22	AI CHI	
23	ACY	
24	CON	
25	YNSA	
26	AI CHI	
27	ACY	
28	CON	
29	YNSA	
30	AI CHI	
31	ACY	
32	CON	
33	YNSA	
34	AI CHI	
35	ACY	
36	CON	
37	YNSA	
38	AI CHI	

39	ACY	
40	CON	
41	YNSA	
42	AI CHI	
43	ACY	
44	CON	
45	YNSA	
46	AI CHI	
47	ACY	
48	CON	
49	YNSA	
50	AI CHI	
51	ACY	
52	CON	
53	YNSA	
54	AI CHI	
55	ACY	
56	CON	
57	YNSA	
58	AI CHI	
59	ACY	
60	CON	
61	YNSA	
62	AI CHI	
63	ACY	
64	CON	
65	YNSA	
66	AI CHI	
67	ACY	
68	CON	
69	YNSA	
70	AI CHI	
71	ACY	
72	CON	
73	YNSA	
74	AI CHI	
75	ACY	
76	CON	
77	YNSA	
78	AI CHI	
79	ACY	

80	CON	
81	YNSA	
82	AI CHI	
83	ACY	
84	CON	
85	YNSA	
86	AI CHI	
87	ACY	
88	CON	
89	YNSA	
90	AI CHI	
91	ACY	
92	CON	
93	YNSA	
94	AI CHI	
95	ACY	
96	CON	
97	YNSA	
98	AI CHI	
99	ACY	
100	CON	

ANEXO A - VERSÃO BRASILEIRA DO QUESTIONÁRIO DE QUALIDADE DE VIDA - SF-36

1- Em geral você diria que sua saúde é:

Excelente	Muito Boa	Boa	Ruim	Muito Ruim
1	2	3	4	5

2- Comparada há um ano, como você classificaria sua saúde em geral, agora?

Muito Melhor	Um Pouco Melhor	Quase a Mesma	Um Pouco Pior	Muito Pior
1	2	3	4	5

3- Os seguintes itens são sobre atividades que você poderia fazer atualmente durante um dia comum. De acordo com a sua saúde, você teria dificuldade para fazer estas atividades? Neste caso, quando?

Atividades	Sim, muita dificuldade	Sim, um pouco de dificuldade	Sem dificuldade
a) Atividades vigorosas, que exigem muito esforço, tais como correr, levantar objetos pesados, participar em esportes intensos.	1	2	3
b) Atividades moderadas, tais como mover uma mesa, passar aspirador de pó, jogar bola, varrer a casa.	1	2	3
c) Levantar ou carregar mantimentos	1	2	3
d) Subir vários lances de escada	1	2	3
e) Subir um lance de escada	1	2	3
f) Curvar-se, ajoelhar-se ou dobrar-se	1	2	3
g) Andar mais de 1 Km	1	2	3
h) Andar vários quarteirões	1	2	3
i) Andar um quarteirão	1	2	3
j) Tomar banho ou vestir-se	1	2	3

4- Durante as últimas 4 semanas, você teve algum dos seguintes problemas no seu trabalho ou com alguma atividade regular, como consequência de sua saúde física?

	Sim	Não
a) Você diminui a quantidade de tempo que se dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades?	1	2
b) Realizou menos tarefas do que você gostaria?	1	2
c) Esteve limitado no seu tipo de trabalho ou a outras atividades?	1	2
d) Teve dificuldade de executar seu trabalho ou outras atividades (p. ex. necessitou de um esforço extra)?	1	2

5- Durante as últimas 4 semanas, você teve algum dos seguintes problemas com seu trabalho ou outra atividade regular diária, como consequência de algum problema emocional (como sentir-se deprimido ou ansioso)?

	Sim	Não
a) Você diminui a quantidade de tempo que dedicava-se ao seu trabalho ou a outras atividades?	1	2
b) Realizou menos tarefas do que você gostaria?	1	2
c) Não realizou ou fez qualquer das atividades com tanto cuidado como geralmente faz.	1	2

6- Durante as últimas 4 semanas, de que maneira sua saúde física ou problemas emocionais interferiram nas suas atividades sociais normais, em relação à família, amigos ou em grupo?

Extremamente	Bastante	Moderadamente	Ligeiramente	De forma nenhuma
1	2	3	4	5

7- Quanta dor no corpo você teve durante as últimas 4 semanas?

Nenhuma	Muito Leve	Leve	Moderada	Grave	Muito Grave
1	2	3	4	5	6

8- Durante as últimas 4 semanas, quanto a dor interferiu com seu trabalho normal (incluindo o trabalho dentro de casa)?

De maneira alguma	Um pouco	Moderadamente	Bastante	Extremamente
1	2	3	4	5

9- Para cada questão abaixo, por favor dê uma resposta que mais se aproxime da maneira como você se sente, em relação às últimas 4 semanas.

	Sempre	A maior parte do tempo	Boa parte do tempo	As vezes	Poucas vezes	Nunca
a) Por quanto tempo você se sente cheio de vigor, força, e animado?	6	5	4	4	2	1
b) Por quanto tempo se sente nervosa(o)?	1	2	3	4	5	6
c) Por quanto tempo se sente tão deprimido que nada pode animá-lo?	1	2	3	4	5	6
d) Por quanto tempo se	6	5	4	4	2	1

sente calmo ou tranquilo?						
e) Por quanto tempo se sente com muita energia?	6	5	4	4	2	1
f) Por quanto tempo se sente desanimado ou abatido?	1	2	3	4	5	6
g) Por quanto tempo se sente esgotado?	1	2	3	4	5	6
h) Por quanto tempo se sente uma pessoa feliz?	6	5	4	4	2	1
i) Por quanto tempo se sente cansado?	1	2	3	4	5	6

10- Durante as últimas 4 semanas, por quanto tempo a sua saúde física ou problemas emocionais interferiram em suas atividades sociais (como visitar amigos, parentes, etc)?

Todo Tempo	A maior parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma pequena parte do tempo	Nenhuma parte do tempo
1	2	3	4	5

11- O quanto verdadeiro ou falso é cada uma das afirmações para você?

	Definitivamente verdadeiro	A maioria das vezes verdadeiro	Não sei	A maioria das vezes falso	Definitivamente falso
a) Eu costumo adoecer um pouco mais facilmente que as outras pessoas	1	2	3	4	5
b) Eu sou tão saudável quanto qualquer pessoa que eu conheça	5	4	3	2	1
c) Eu acho que a minha saúde vai piorar	1	2	3	4	5
d) Minha saúde é excelente	5	4	3	2	1

CÁLCULO DOS ESCORES DO QUESTIONÁRIO DE QUALIDADE DE VIDA

Fase 1: Ponderação dos dados

Questão		Pontuação
01	Se a resposta for	Pontuação
	1	5,0
	2	4,4
	3	3,4
	4	2,0
	5	1,0
02	Manter o mesmo valor	
03	Soma de todos os valores	
04	Soma de todos os valores	
05	Soma de todos os valores	
06	Se a resposta for	Pontuação
	1	5
	2	4
	3	3
	4	2
	5	1
07	Se a resposta for	Pontuação
	1	6,0
	2	5,4
	3	4,2
	4	3,1
	5	2,0
08	6	1,0
	A resposta da questão 8 depende da nota da questão 7	
	Se 7 = 1 e se 8 = 1, o valor da questão é (6)	
	Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 1, o valor da questão é (5)	
	Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 2, o valor da questão é (4)	
	Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 3, o valor da questão é (3)	
	Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 4, o valor da questão é (2)	
	Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 3, o valor da questão é (1)	
	Se a questão 7 não for respondida, o escore da questão 8 passa a ser o seguinte:	
	Se a resposta for (1), a pontuação será (6)	
	Se a resposta for (2), a pontuação será (4,75)	
	Se a resposta for (3), a pontuação será (3,5)	
	Se a resposta for (4), a pontuação será (2,25)	
	Se a resposta for (5), a pontuação será (1,0)	

09	<p>Nesta questão, a pontuação para os itens a, d, e ,h, deverá seguir a seguinte orientação:</p> <p>Se a resposta for 1, o valor será (6)</p> <p>Se a resposta for 2, o valor será (5)</p> <p>Se a resposta for 3, o valor será (4)</p> <p>Se a resposta for 4, o valor será (3)</p> <p>Se a resposta for 5, o valor será (2)</p> <p>Se a resposta for 6, o valor será (1)</p> <p>Para os demais itens (b, c,f,g, i), o valor será mantido o mesmo</p>
10	Considerar o mesmo valor.
11	<p>Nesta questão os itens deverão ser somados, porém os itens b e d deverão seguir a seguinte pontuação:</p> <p>Se a resposta for 1, o valor será (5)</p> <p>Se a resposta for 2, o valor será (4)</p> <p>Se a resposta for 3, o valor será (3)</p> <p>Se a resposta for 4, o valor será (2)</p> <p>Se a resposta for 5, o valor será (1)</p>

Fase 2: Cálculo do Raw Scale

Nesta fase você irá transformar o valor das questões anteriores em notas de 8 domínios que variam de 0 (zero) a 100 (cem), onde 0 = pior e 100 = melhor para cada domínio. É chamado de raw scale porque o valor final não apresenta nenhuma unidade de medida.

Domínio:

Capacidade funcional

Limitação por aspectos físicos

Dor

Estado geral de saúde

Vitalidade

Aspectos sociais

Aspectos emocionais

Saúde mental

Para isso você deverá aplicar a seguinte fórmula para o cálculo de cada domínio:

Domínio:

$$\frac{\text{Valor obtido nas questões correspondentes} - \text{Limite inferior}}{\text{Variação (Score Range)}} \times 100$$

Na fórmula, os valores de limite inferior e variação (Score Range) são fixos e estão estipulados na tabela abaixo.

Domínio	Pontuação das questões correspondidas	Limite inferior	Variação
Capacidade funcional	03	10	20
Limitação por aspectos físicos	04	4	4
Dor	07 + 08	2	10
Estado geral de saúde	01 + 11	5	20
Vitalidade	09 (somente os itens a + e + g + i)	4	20
Aspectos sociais	06 + 10	2	8
Limitação por aspectos emocionais	05	3	3
Saúde mental	09 (somente os itens b + c + d + f + h)	5	25

ANEXO B - QUESTIONÁRIO OSWESTRY PARA AVALIAÇÃO DA DOR LOMBAR

Por favor, responda esse questionário. Ele foi desenvolvido para dar-nos informações sobre como seu problema nas costas ou pernas tem afetado a sua capacidade de realizar as atividades da vida diária. Por favor, responda a todas as seções. **ASSINALE EM CADA UMA DELAS APENAS A RESPOSTA QUE MAIS CLARAMENTE DESCREVE A SUA CONDIÇÃO NO DIA DE HOJE**

Seção 1 – Intensidade da Dor

- ☐ Não sinto dor no momento.
- ☐ A dor é muito leve no momento.
- ☐ A dor é moderada no momento.
- ☐ A dor é razoavelmente intensa no momento.
- ☐ A dor é muito intensa no momento.
- ☐ A dor é a pior que se pode imaginar no momento.

Seção 2 – Cuidados Pessoais (lavar-se, vestir-se, etc.)

- ☐ Posso cuidar de mim mesmo normalmente sem que isso aumente a dor.
- ☐ Posso cuidar de mim mesmo normalmente, mas sinto muita dor.
- ☐ Sinto dor ao cuidar de mim mesmo e faço isso lentamente e com cuidado.
- ☐ Necessito de alguma ajuda, porém consigo fazer a maior parte dos meus cuidados pessoais.
- ☐ Necessito de ajuda diária na maioria dos aspectos de meus cuidados pessoais.
- ☐ Não consigo me vestir, lavo-me com dificuldade e permaneço na cama.

Seção 3 – Levantar Objetos

- ☐ Consigo levantar objetos pesados sem aumentar a dor.
- ☐ Consigo levantar objetos pesados, mas isso aumenta a dor.
- ☐ A dor me impede de levantar objetos pesados do chão, mas consigo levá-los se estiverem convenientemente posicionados, por exemplo, sobre uma mesa.
- ☐ A dor me impede de levantar objetos pesados, mas consigo levantar objetos leves a moderados, se estiverem convenientemente posicionados.
- ☐ Consigo levantar apenas objetos muito leves.
- ☐ Não consigo levantar ou carregar absolutamente nada.

Seção 4 – Caminhar

- ☐ A dor não me impede de caminhar qualquer distância.
- ☐ A dor me impede de caminhar mais de 1.600 metros (aproximadamente 16 quarteirões de 100 metros).
- ☐ A dor me impede de caminhar mais de 800 metros (aproximadamente 8 quarteirões de 100 metros).
- ☐ A dor me impede de caminhar mais de 400 metros (aproximadamente 4 quarteirões de 100 metros).
- ☐ Só consigo andar usando uma bengala ou muletas.
- ☐ Fico na cama a maior parte do tempo e preciso me arrastar para ir ao banheiro.

Seção 5 – Sentar

- ☐ Consigo sentar em qualquer tipo de cadeira durante o tempo que quiser.
- ☐ Consigo sentar em uma cadeira confortável durante o tempo que quiser.
- ☐ A dor me impede de ficar sentado por mais de 1 hora.
- ☐ A dor me impede de ficar sentado por mais de meia hora.
- ☐ A dor me impede de ficar sentado por mais de 10 minutos.
- ☐ A dor me impede de sentar.

Seção 6 – Ficar em Pé

- ☐ Consigo ficar em pé o tempo que quiser sem aumentar a dor.
- ☐ Consigo ficar em pé durante o tempo que quiser, mas isso aumenta a dor.
- ☐ A dor me impede de ficar em pé por mais de 1 hora.
- ☐ A dor me impede de ficar em pé por mais de meia hora.
- ☐ A dor me impede de ficar em pé por mais de 10 minutos.
- ☐ A dor me impede de ficar em pé.

Seção 7 – Dormir

- ☐ Meu sono nunca é perturbado pela dor.
- ☐ Meu sono é ocasionalmente perturbado pela dor.
- ☐ Durmo menos de 6 horas por causa da dor.
- ☐ Durmo menos de 4 horas por causa da dor.
- ☐ Durmo menos de 2 horas por causa da dor.
- ☐ A dor me impede totalmente de dormir.

Seção 8 – Vida Sexual

- ☐ Minha vida sexual é normal e não aumenta minha dor.
- ☐ Minha vida sexual é normal, mas causa um pouco mais de dor.
- ☐ Minha vida sexual é quase normal, mas causa muita dor.
- ☐ Minha vida sexual é severamente limitada pela dor.
- ☐ Minha vida sexual é quase ausente por causa da dor.
- ☐ A dor me impede de ter uma vida sexual.

Seção 9 – Vida Social

- ☐ Minha vida social é normal e não aumenta a dor.
- ☐ Minha vida social é normal, mas aumenta a dor.
- ☐ A dor não tem nenhum efeito significativo na minha vida social, porém limita alguns interesses que demandam mais energia, como por exemplo, esporte, etc.
- ☐ A dor tem restringido minha vida social e não saio de casa com tanta frequência.
- ☐ A dor tem restringido minha vida social ao meu lar.
- ☐ Não tenho vida social por causa da dor.

Seção 10 – Locomoção (ônibus/carro/táxi)

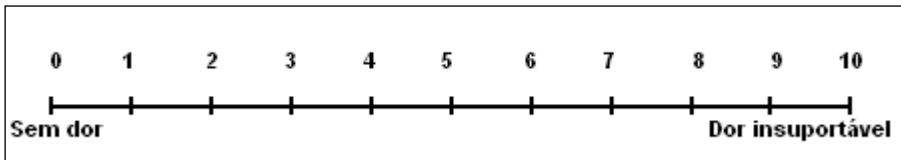
- ☐ Posso ir a qualquer lugar sem sentir dor.
- ☐ Posso ir a qualquer lugar, mas isso aumenta a dor.
- ☐ A dor é intensa, mas consigo me locomover durante 2 horas.
- ☐ A dor restringe-me a locomoções de menos de 1 hora.
- ☐ A dor restringe-me a pequenas locomoções necessárias de menos de 30 minutos.
- ☐ A dor impede de locomover-me, exceto para receber tratamento.

ANEXO C EVA – Escala Analógica Visual da Dor

Identificação do voluntário: _____

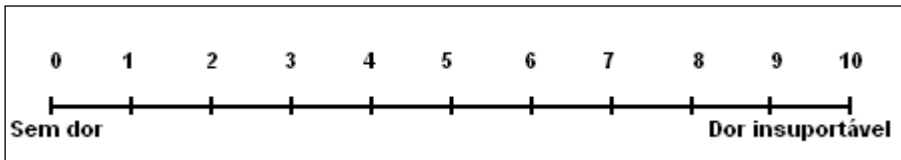
Data: ____/____/____

Avaliação () Intervenção ()



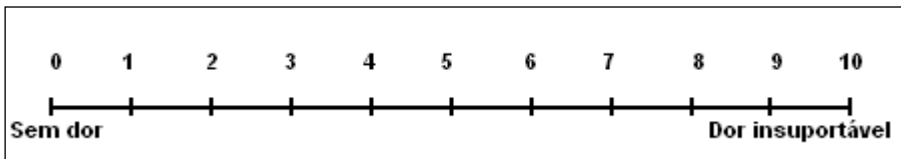
Data: ____/____/____

Avaliação () Intervenção ()



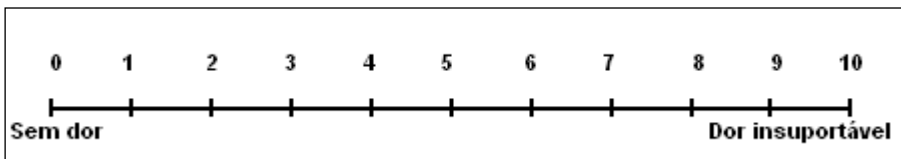
Data: ____/____/____

Avaliação () Intervenção ()



Data: ____/____/____

Avaliação () Intervenção ()



ANEXO D – TERMO APROVAÇÃO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA EM SERES HUMANOS

HOSPITAL DO
TRABALHADOR/SES/PR



PROJETO DE PESQUISA

Título: EFEITOS NA ATIVIDADE DOS MÚSCULOS PARAVERTEBRAIS E NA DOR LOMBAR CRÔNICA APÓS UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO COM A NOVA CRANIOACUPUNTURA DE YAMAMOTO E ATIVIDADE FÍSICA AQUÁTICA EM PISCINA AQUECIDA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 06511712.6.0000.5225

Pesquisador: Bárbara Maria Camliotti

Instituição: Hospital do Trabalhador/SES/PR

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Número do Parecer: 90.173

Data da Relatoria: 30/08/2012

Apresentação do Projeto:

aprovado

Objetivo da Pesquisa:

aprovado

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

aprovado

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

aprovado, entretando deve redefinir o tipo de desenho de pesquisa pois este foi descrito como QUASE-EXPERIMENTAL que não corresponde a forma de pesquisa existente

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

o termo de consentimento em seu item D tem a primeira frase repetida 2 x

Recomendações:

redefinir o tipo de desenho de pesquisa pois este foi descrito como QUASE-EXPERIMENTAL que não corresponde a forma de pesquisa existente

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

aprovado

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 04 de Setembro de 2012

Assinado por:
adonis nasr

Endereço: Avenida República Argentina nº 4406

Bairro: Novo Mundo

CEP: 81.050-000

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3212-5871

Fax: (41)3212-5828

E-mail: hosptab@sese.pr.gov.br; cepht@sese.pr.gov.br

ANEXO E – TABELA DE NÚMEROS ALEATÓRIOS

57 72 00 39 84	84 41 79 67 71	40 21 13 97 56	49 86 54 08 93	29 68 74 54 83
28 80 53 51 59	09 93 98 87 58	70 27 71 77 17	06 32 02 78 62	16 74 69 65 17
92 59 18 52 87	30 48 86 97 48	35 25 18 88 74	03 62 98 38 58	65 86 42 41 03
90 38 12 91 74	30 19 75 89 07	50 64 15 59 71	88 13 74 95 30	52 78 30 11 75
80 91 16 94 67	58 60 82 06 66	90 47 56 18 46	45 11 12 35 32	45 50 41 13 43
22 01 70 31 32	96 91 92 75 40	16 54 29 72 74	99 00 95 97 61	00 98 24 30 07
56 24 10 04 30	20 46 29 90 53	53 11 05 84 41	21 64 79 19 76	29 51 62 60 66
79 44 92 62 02	96 86 64 30 00	94 56 69 30 20	59 87 87 35 44	22 50 97 78 19
53 99 66 45 08	89 78 50 77 53	37 25 77 41 27	62 38 02 23 57	62 01 41 60 35
18 92 87 35 88	56 05 21 36 51	39 28 50 14 66	85 79 30 19 79	72 66 64 31 45
53 08 58 96 63	05 61 25 70 22	50 41 28 96 62	66 43 63 06 63	01 32 79 85 22
03 58 80 29 28	76 89 51 18 24	88 89 46 47 48	59 19 29 87 03	10 33 99 67 12
27 07 81 88 65	69 49 98 00 28	04 70 51 30 01	47 18 97 33 21	85 82 45 43 24
05 21 08 59 01	06 22 24 98 91	81 17 55 44 66	16 07 73 07 66	10 12 31 78 58
40 36 13 27 84	30 82 33 36 39	69 42 05 58 64	61 12 33 89 27	89 52 66 71 93
54 60 25 28 85	88 20 00 10 59	61 05 36 61 33	72 01 01 19 01	61 10 51 20 91
71 51 63 40 76	71 11 73 73 52	37 31 60 45 88	92 73 43 71 28	04 98 09 02 48
61 02 01 81 73	92 60 66 73 58	53 34 42 68 26	38 34 03 27 44	96 04 46 65 93
82 55 93 13 46	30 95 26 55 06	96 17 65 91 72	39 79 96 12 49	52 80 63 26 99
89 98 54 14 21	74 13 57 68 19	86 28 60 89 47	33 15 26 28 77	45 38 48 08 08